

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

UNE CONCEPTION ÉCOLOGIQUE-ÉNACTIVE DE LA COMMUNICATION
DANS LE CADRE DE L'INFÉRENCE ACTIVE

THÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DOCTORAT EN PHILOSOPHIE CONCENTRATION SCIENCES COGNITIVES

PAR

RÉMI TISON

JUIN 2024

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord mon directeur, Pierre Poirier. Son dévouement à ses étudiants est tout à fait remarquable et sa gentillesse, sa disponibilité et sa curiosité débordante ont fait de nos rencontres un véritable plaisir. Les idées présentées ici ont très souvent été le fruit de longues discussions avec Pierre, qui mérite ainsi une grande partie du crédit (ou du blâme) qui me sera accordé pour cette thèse.

Je tiens également à remercier le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), dont le support financier m'a permis de me consacrer entièrement à ma recherche. Je remercie aussi le département de philosophie de l'Université du Québec à Montréal. Les professeurs, le personnel et les étudiants que j'ai côtoyés au cours de mon doctorat ont rendu celui-ci des plus agréables. Merci à mes amis et à ma famille, et plus particulièrement à mes parents, qui ont nourri dès mon plus jeune âge ma soif de savoir et qui m'ont toujours soutenu dans mes divers passions et projets.

Finalement, merci à Lambert et Laurier, petites merveilles illuminant ma vie, et merci à Noémie qui me connaît mieux que moi-même et a toujours entretenu une confiance inébranlable à mon endroit, ce qui est bon signe. Ton amour me donne chaque jour le courage de faire face à la vie et me motive continuellement à devenir une meilleure personne.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----|
| REMERCIEMENTS | ii |
| RÉSUMÉ | vi |
| ABSTRACT | vii |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE 1 Deux conceptions de la communication | 6 |
| 1.1 La conception de la communication comme transmission..... | 6 |
| 1.1.1 Les sources historiques de la conception de la communication comme transmission | 8 |
| 1.1.2 Les corollaires de la conception de la communication comme transmission..... | 11 |
| 1.1.3 La conception de la communication comme transmission et les approches écologiques et énaclives de la cognition | 14 |
| 1.2 Deux arguments contre la conception de la communication comme transmission | 18 |
| 1.2.1 Le problème difficile du contenu..... | 18 |
| 1.2.2 Le problème de la plausibilité évolutionnaire | 26 |
| 1.3 La conception pragmatiste de la communication..... | 34 |
| 1.3.1 Le pragmatisme en philosophie du langage | 34 |
| 1.3.2 La conception de la communication comme influence..... | 37 |
| 1.3.3 Une conception pragmatiste opposée à la conception de la communication comme transmission..... | 42 |
| CHAPITRE 2 Le cadre de l'inférence active et son interprétation écologique-énaclive | 47 |
| 2.1 Le cadre de l'inférence active..... | 47 |
| 2.1.1 Le principe de l'énergie libre | 47 |
| 2.1.2 La théorie du traitement prédictif | 54 |
| 2.1.3 Les limites du cadre de l'inférence active | 59 |
| 2.2 L'interprétation cognitiviste du cadre de l'inférence active | 61 |
| 2.2.1 Le modèle génératif comme représentation structurelle | 61 |
| 2.2.2 Les problèmes de l'interprétation cognitiviste | 64 |
| 2.3 L'interprétation écologique-énaclive du cadre de l'inférence active..... | 68 |
| 2.3.1 Les affordances et les paysages d'affordances | 68 |
| 2.3.2 Les sollicitations et les champs d'affordances | 74 |
| 2.3.3 Les affordances spatiotemporellement distantes et les simulations de champ d'affordances | 80 |
| 2.3.4 L'énaclivisme, la psychologie écologique et le cadre de l'inférence active sont-ils compatibles ?..... | 86 |
| CHAPITRE 3 La théorie écologique-énaclive de la communication | 93 |

| | | |
|---|--|-----|
| 3.1 | La communication comme inférence active socialement étendue..... | 93 |
| 3.1.1 | La définition de la communication | 93 |
| 3.1.2 | La notion de fonction dans la définition de la communication | 96 |
| 3.1.3 | Production communicative : comment un organisme affecte-t-il le comportement d'un autre organisme ?..... | 100 |
| 3.1.4 | Réception communicative : comment un signal affecte-t-il le champ d'affordances de sa cible ? | 104 |
| 3.2 | Quelques cas de communication..... | 109 |
| 3.2.1 | La communication des nouveau-nés..... | 109 |
| 3.2.2 | Les signaux d'agression | 113 |
| 3.2.3 | Les signaux d'accouplement | 117 |
| 3.2.4 | Les signaux d'alarme | 120 |
| 3.3 | Deux modèles de l'évolution de la communication..... | 125 |
| 3.3.1 | Le modèle « signaleur-receveur » de la communication | 125 |
| 3.3.2 | Le modèle sémiotique de la communication..... | 129 |
| CHAPITRE 4 La communication coopérative | | 136 |
| 4.1 | Les bases sociocognitives de la communication coopérative..... | 136 |
| 4.1.1 | L'action conjointe et l'intentionnalité partagée..... | 136 |
| 4.1.2 | L'interaction sociale et les systèmes dynamiques interpersonnels..... | 139 |
| 4.1.3 | Les affordances sociales..... | 144 |
| 4.1.4 | Le champ d'affordances partagées et l'attention conjointe..... | 149 |
| 4.2 | La communication coopérative comme alignement des états mentaux | 153 |
| 4.2.1 | La conception de l'alignement | 153 |
| 4.2.2 | Les problèmes de la conception de l'alignement..... | 158 |
| 4.3 | La théorie écologique-énactive de la communication coopérative..... | 163 |
| 4.3.1 | Le contexte d'action et les champs d'affordances partagées | 163 |
| 4.3.2 | La construction de champs d'affordances partagées | 169 |
| 4.3.3 | La compréhension communicative : inférence ou perception ?..... | 176 |
| 4.4 | De la communication coopérative au langage | 188 |
| 4.4.1 | Le déplacement..... | 188 |
| 4.4.2 | La combinaison et la syntaxe | 193 |
| 4.4.3 | Les actes de langage..... | 198 |
| CHAPITRE 5 La normativité linguistique et le contenu..... | | 207 |
| 5.1 | La normativité du contenu..... | 207 |
| 5.1.1 | Qu'est-ce que le contenu ? | 207 |
| 5.1.2 | L'inférentialisme normatif de Brandom..... | 210 |
| 5.1.3 | Le « mindshaping » et les approches normativistes de la cognition sociale | 218 |
| 5.2 | La normativité sociale dans le cadre de l'inférence active..... | 222 |
| 5.2.1 | La construction de niche sociale..... | 222 |

| | |
|--|-----|
| 5.2.2 De la régularité à la normativité | 225 |
| 5.3 L'application de la normativité sociale à la communication écologique-énactive | 231 |
| 5.3.1 Le rôle inférentiel dans la communication écologique-énactive | 231 |
| 5.3.2 Le jeu de « donner et recevoir des raisons » | 239 |
| 5.3.3 Un bref retour sur la conception de la communication comme transmission | 243 |
| CONCLUSION | 247 |
| LISTE DES RÉFÉRENCES | 252 |

RÉSUMÉ

Résumé : L'objectif de cette thèse est de développer une théorie pragmatiste de la communication, selon laquelle la communication doit avant tout être conçue comme une forme d'action. Elle se distingue de la conception historiquement dominante selon laquelle la communication a avant tout pour fonction de transmettre de l'information, qui fait face à certains problèmes récurrents motivant à mon sens l'exploration de conceptions différentes. Comme toute action, le comportement communicatif permet à un organisme d'intervenir dans son environnement pour atteindre certains buts. Selon la théorie proposée ici, la particularité de l'action communicative est que celle-ci permet à un organisme d'agir sur son environnement par le biais de l'action d'un autre organisme. La communication a donc pour fonction d'influencer le comportement d'autres organismes afin d'atteindre certains buts.

Cette proposition, d'abord appliquée au comportement communicatif des animaux non humains et des bébés, peut également être développée pour rendre compte de la communication coopérative spécifiquement humaine, dont la communication linguistique est un cas particulier. Dans l'approche pragmatiste préconisée dans cette thèse, la communication coopérative émerge dans le contexte d'actions conjointes, c'est-à-dire de situations où des individus tentent d'accomplir quelque chose ensemble. La communication coopérative permet aux participants à une telle action conjointe de coordonner leur comportement afin d'atteindre de manière plus optimale les buts de cette action conjointe. Plus précisément, la communication favorise la coordination en permettant aux participants de construire et d'adapter un contexte partagé sollicitant de leur part les comportements appropriés au bon moment en fonction de l'évolution de leur action conjointe. Les participants peuvent ainsi réguler ensemble la dynamique de leur interaction et guider mutuellement leur comportement vers l'atteinte optimale de leurs buts partagés.

Finalement, cette proposition peut être élaborée pour rendre compte du type particulier de normativité sociale qui gouverne l'usage du langage. Afin de façonner un environnement social plus prédictible, les membres d'une communauté adopteront des attitudes normatives régulant leurs interactions communicatives, menant à la sanction positive ou négative des comportements communicatifs produits dans cette communauté. Ces attitudes normatives institueront des normes linguistiques spécifiant la signification des expressions communicatives utilisées dans cette communauté, qu'on pourra dès lors qualifier de communauté linguistique.

Mots clés : communication, pragmatisme, énonciation, psychologie écologique, inférence active, affordances, action conjointe, système dynamique, interaction sociale, cognition sociale, construction de niche, normes sociales, langage, signification

ABSTRACT

Abstract : The aim of this thesis is to develop a pragmatist theory of communication, according to which communication must first and foremost be conceived as a form of action. This differs from the historically dominant view that the primary function of communication is to transmit information, which faces certain recurring problems that I believe motivate the exploration of alternative conceptions. Like any action, communicative behavior allows an organism to intervene in its environment to achieve certain goals. According to the theory proposed here, the particularity of communicative action is that it enables an organism to act on its environment through the action of another organism. The function of communication is therefore to influence the behavior of other organisms in order to achieve certain goals.

This proposition, first applied to the communicative behavior of non-human animals and babies, can also be developed to account for specifically human cooperative communication, of which linguistic communication is a special case. In the pragmatist approach advocated in this thesis, cooperative communication emerges in the context of joint action, i.e. a situation where individuals attempt to accomplish something together. Cooperative communication enables participants in such joint action to coordinate their behavior in order to achieve the goals of that joint action more optimally. More precisely, communication produces better coordination by enabling participants to construct and adapt a shared context that solicits the appropriate behaviors at the right time, in function of the evolution of their joint action. In this way, participants can jointly regulate the dynamics of their interaction and guide each other's behavior towards the optimal achievement of their shared goals.

Finally, this proposition can be elaborated to account for the particular type of social normativity that governs language use. In order to shape a more predictable social environment, members of a community will adopt normative attitudes regulating their communicative interactions, leading to the positive or negative sanctioning of communicative behaviors produced within that community. These normative attitudes will institute linguistic norms specifying the meaning of communicative expressions used in this community, which can then be described as a linguistic community.

Keywords : communication, pragmatism, enactivism, ecological psychology, active inference, affordances, joint action, dynamical system, social interaction, social cognition, niche construction, social norms, mindshaping, language, meaning

INTRODUCTION

Les approches écologiques et énaactives et le « scaling-up problem » linguistique

Il est généralement tenu pour acquis que la communication sert à transmettre de l'information. Cependant, les philosophes ont une tendance naturelle – quelque chose comme une déformation professionnelle – à questionner ce genre de vérités évidentes, ne serait-ce que pour mieux les comprendre ou les fonder sur des bases plus solides. Parfois, ces questionnements découvrent des problèmes face auxquels l'apparente évidence de la vérité en question semble se dissiper pour ne laisser qu'un sentiment de flottement et d'incertitude. Comme lors d'un changement de paradigme scientifique, l'activité philosophique se concentre alors sur l'exploration de nouvelles avenues théoriques qui permettraient de résoudre les problèmes qui affligent désormais la position autrefois dominante. Or, il se trouve que derrière la définition en apparence triviale de la communication mentionnée plus haut se cachent des difficultés philosophiques substantielles, qui devraient à mon sens motiver une exploration vers de nouvelles conceptions de la communication. Cette thèse est la formulation d'une telle conception nouvelle de la communication.

En l'absence du cadre rassurant de la thèse dominante désormais remise en question, il peut parfois être difficile de savoir dans quelle direction chercher. Souvent, en regardant après coup de plus près sous l'apparente homogénéité du consensus philosophique, on peut déceler des courants dissidents qui savaient déjà peu à peu les fondements du paradigme dominant, contribuant crucialement à l'effondrement de celui-ci. Je suggérerai que les courants les plus efficaces pour déconstruire l'idée que la communication a essentiellement pour fonction de transmettre de l'information peuvent être qualifiés, en un sens très général, de pragmatistes : à différents égards, les divers représentants de ces courants mettent de l'avant l'idée fondamentale selon laquelle la communication est d'abord et avant tout *une forme d'action*. Cette idée constituera la ligne directrice de la conception de la communication qui sera présentée dans cette thèse.

Développer une conception de la communication requiert cependant de s'appuyer sur un cadre théorique dans les termes duquel on pourra formuler cette conception. Ce cadre théorique doit offrir des ressources conceptuelles permettant de répondre aux problèmes affectant la conception

dominante et être cohérent avec les orientations théoriques générales de la conception alternative à développer. Le point de départ globalement pragmatiste identifié plus haut trouve à cet égard des alliées naturelles en sciences cognitives dans les approches écologiques (Gibson, 1979) et éenactives (Varela *et al.*, 1991) de la cognition, qui se positionnent elles-mêmes depuis maintenant plus d'une trentaine d'années comme d'importantes alternatives critiques aux modèles traditionnels dominants. Les approches écologiques et éenactives ont évidemment leurs différences (et même parfois leurs oppositions), mais elles s'organisent essentiellement autour de l'idée commune que la cognition est fondamentalement orientée vers l'action et émerge d'un ensemble d'interactions dynamiques au sein d'un système comprenant à la fois le corps, le cerveau et l'environnement de l'agent cognitif¹. L'organisme navigue ces interactions, comprises alternativement comme des boucles sensorimotrices par les approches éenactives ou comme des cycles perception-action par les approches écologiques, afin de conserver son organisation et mener à bien ses divers projets. Ces approches sont inspirées par et se nourrissent de mouvements théoriques variés, incluant la phénoménologie de tradition husserlienne (particulièrement Merleau-Ponty, 1945; voir aussi Dreyfus, 1972), la robotique mobile (Brooks, 1991) et la théorie des systèmes dynamiques (Thelen et Smith, 1993; Van Gelder, 1995 et 1998). Comme nous le verrons, j'intégrerai ces approches écologiques et éenactives dans un cadre théorique général, le cadre de l'inférence active (Friston et Stephan, 2007; Friston, 2009, 2010), qui me sera utile pour formuler la théorie écologique-éenactive de la communication que je propose dans cette thèse et pour étendre cette théorie à la communication linguistique.

Afin de comprendre l'intérêt de faire appel à ces approches pour formuler une conception pragmatiste de la communication, il convient de les présenter un peu plus en détail, ce qui mettra également la table pour plusieurs enjeux centraux de cette thèse. Comme tout cadre théorique comprend à la fois ses avantages et ses inconvénients, cette discussion mettra également en lumière

¹ Ces présentations inévitablement superficielles masquent évidemment des différences significatives, autant entre ces deux approches qu'au sein de chacune d'elles. Plusieurs travaux récents ont mis en lumière les relations potentiellement conflictuelles que pourraient entretenir les fondements théoriques de l'éenactivisme et de la psychologie écologique (Heft, 2021; Szokolsky, 2021). Et si la psychologie écologique semble former un champ de recherche somme toute plus intégré, le courant éenactiviste est composé de différentes approches s'opposant sur différents sujets; on pensera par exemple à la tension entre les approches « transcendantalistes » d'inspiration phénoménologique décelables notamment dans Varela, Thompson et Rosch (1991), Thompson (2007) et peut-être Gallagher (2017), et les approches plus proches d'un naturalisme traditionnel, qu'on retrouve par exemple chez Clark (1997, 2008) et Hutto et Myin (2013, 2017). Je reviendrai sur ces enjeux plus loin.

les angles morts que pourraient potentiellement avoir ces approches concernant la communication, et plus spécifiquement concernant la communication linguistique.

Les approches écologiques et éenactives s'opposent généralement à ce qu'on pourrait appeler le cognitivisme classique, qui est une conception de la cognition héritée de la révolution cognitive de la fin des années 1950 (McCarthy *et al.*, 1955; Miller, 1956; Chomsky, 1959; voir Rendall et Owren, 2013), et selon laquelle la cognition consiste en un traitement de l'information compris comme une computation effectuée sur des représentations symboliques internes (Neisser, 1967; Newell et Simon, Herbert, 1972; Newell et Simon, 1976; Fodor, 1975). Suivant Wheeler (2017), je considérerai que le cognitivisme classique implique au moins le représentationalisme (les processus cognitifs sont constitués par le traitement de représentations) ainsi que l'internalisme (les processus cognitifs surviennent sur les processus neurophysiologiques). Bien que le cognitivisme classique ait fait face à différentes vagues de critiques depuis ses débuts, successivement formulées par les approches connexionnistes (Rumelhart *et al.*, 1986) et dynamiques (Van Gelder, 1995), parmi lesquelles on pourrait ranger les approches éenactives et écologiques, il demeure probablement encore aujourd'hui le paradigme dominant dans les sciences cognitives elles-mêmes.

Le but des approches éenactives et écologiques est essentiellement d'offrir une option théorique différente du cognitivisme classique, qu'elles ont critiqué sévèrement pour sa négligence de l'importance de l'action, du corps et de l'environnement dans la constitution des processus cognitifs. Cette dimension fondamentalement critique de ces approches est notamment illustrée par le fait que plusieurs les qualifient d'approches « post-cognitivistes » (Aizawa, 2014; Heras-Escribano, 2021) (les approches post-cognitivistes correspondent approximativement à ce que plusieurs appellent le mouvement de la cognition 4E (Newen *et al.*, 2018)). À ce titre, certains de leurs engagements théoriques les plus importants sont des rejets des postulats principaux du cognitivisme classique. Notamment, les approches éenactives et écologiques se caractérisent souvent par 1) un rejet plus ou moins catégorique de l'idée que les représentations sont requises pour expliquer les processus cognitifs (antireprésentationalisme), ainsi que par 2) un rejet de l'idée

que les processus cognitifs surviennent exclusivement sur les processus neurophysiologiques (externalisme du véhicule)²³.

Suivant ces postulats théoriques, les approches énaactives et écologiques ont développé des modèles relativement influents d'une variété de processus cognitifs. À leur début, les efforts de ces approches se sont surtout concentrés sur des phénomènes cognitifs de plus « bas niveau » comme l'action et la perception (Turvey *et al.*, 1981; Hurley, 1998; Heft, 2001; Noë, 2004), qui convenaient mieux à leur orientation théorique. En effet, les phénomènes sensorimoteurs semblent se prêter plus facilement à des explications en termes d'interaction dynamique d'un organisme avec son environnement que d'autres types de phénomènes cognitifs, considérés de plus « haut niveau ». Plus récemment, cherchant à généraliser leur explication à la cognition dans son ensemble, elles se sont aussi attaquées à ces phénomènes cognitifs de plus « haut niveau », qui incluent notamment la cognition sociale (De Jaegher et Di Paolo, 2007; Gallagher, 2020), la pensée (Kiverstein et Rietveld, 2020) et même le langage (Di Paolo *et al.*, 2018).

Plusieurs croient cependant que ces tentatives seraient vouées à l'échec dans la mesure où les approches écologiques et énaactives font face à ce que certains appellent le « scaling-up problem » (Gallagher, 2017; Downey, 2020). En effet, comme indiqué précédemment, ces approches semblent disposer de ressources pertinentes pour comprendre et décrire des processus perceptuels et moteurs, par exemple, mais il est loin d'être clair que ces ressources sont suffisantes pour expliquer des processus cognitifs plus complexes ou plus sophistiqués comme la pensée ou le langage. Elles paraissent en quelque sorte éprouver une certaine difficulté à « augmenter » (*scale up*) leurs explications des phénomènes sensorimoteurs pour pouvoir expliquer des phénomènes cognitifs de plus haut niveau. Ces difficultés se manifestent en particulier lorsqu'il s'agit d'expliquer des processus cognitifs qui semblent « representation-hungry » (A. Clark et Toribio, 1994), c'est-à-dire qui semblent reposer crucialement sur l'usage de représentations. On pourra par exemple compter parmi de tels phénomènes la possession de concepts (Pecher, 2018), l'imagerie

² Ici aussi, la nuance est de mise. Plusieurs approches se réclamant de l'énaactivisme et de la psychologie écologique, et du mouvement de la cognition 4E plus généralement, ne partagent pas ces thèses, ou à tout le moins en acceptent des versions plus édulcorées (Golonka et Wilson, 2019; voir aussi la discussion de Hutto et Myin, 2013, chap. 2).

³ Cette forme d'externalisme est à distinguer de ce que la tradition analytique appelle l'externalisme sémantique, ou du contenu, qui concerne la question de savoir si le *contenu* des états mentaux est déterminé par des états de choses externes au sujet (Putnam, 1975; Burge, 1979).

mentale (Foglia et Grush, 2011) et la planification d'action (Schlosser, 2018). Ainsi, plusieurs chercheurs ont argumenté que ce type de phénomène cognitif, qu'ils considèrent comme « representation-hungry », est hors d'atteinte des approches énaactives et écologiques, et ce en vertu des principes qui sont à leur fondement même.

Un des phénomènes cognitifs qui semble le plus difficilement atteignable pour les approches énaactives et écologiques demeure le langage. Celui-ci étant un phénomène central du fonctionnement cognitif humain, toute approche prétendant expliquer la cognition humaine doit éventuellement produire une explication du langage. À ce titre, des représentants des approches énaactives (Cuffari *et al.* 2015; Di Paolo. 2018) et écologiques (Fowler et Hodges, 2011; Rączaszek-Leonardi *et al.*, 2018) se sont récemment attaqués à l'immense tâche de surmonter le « scaling-up problem » linguistique; c'est-à-dire, produire une explication satisfaisante du comportement linguistique à partir des ressources théoriques des approches écologiques et énaactives. Ces tentatives sont louables et constituent des contributions pertinentes à notre compréhension de la communication linguistique, mais la partie est loin d'être gagnée. En effet, le « scaling-up problem » paraît particulièrement criant en ce qui a trait à la communication linguistique, qui est de toute évidence très généralement considérée comme un phénomène cognitif « representation-hungry ». Comme nous le verrons, la présente thèse vise à contribuer à ces efforts des approches écologiques et énaactives dans leur recherche d'une solution au « scaling-up problem » linguistique. La conception de la communication élaborée ici a en effet entre autres pour objectif de fournir un point de départ théorique plus favorable pour formuler une conception écologique-énaactive du langage.

CHAPITRE 1

Deux conceptions de la communication

Dans ce chapitre, j'introduis la conception de la communication comme transmission, je retrace ses origines historiques et je discute des problèmes qu'elle pose pour les approches écologiques et énaactives de la cognition. Je propose ensuite deux arguments nous donnant des raisons de douter de cette conception et de considérer des conceptions alternatives. Ces arguments m'amènent à présenter une conception différente, la conception pragmatiste de la communication, avant d'identifier les divers courants philosophiques et scientifiques qui se trouvent à son origine.

1.1 La conception de la communication comme transmission

Pourquoi le langage est-il particulièrement problématique pour les approches énaactives et écologiques de la cognition ? Je suggère qu'une des principales raisons pour laquelle ces approches éprouvent des difficultés à expliquer le langage est la prédominance de la conception dominante de la communication à laquelle j'ai fait allusion plus haut, que j'appellerai la conception de la communication comme transmission. Cette conception est en fait une constellation de thèses, faisant figure de paradigme autant dans les sciences linguistiques qu'en philosophie analytique du langage et en biologie de la communication et qui s'est imposée particulièrement dans la seconde partie du 20^e siècle. Étant donné le fait qu'elle se manifeste dans un ensemble aussi vaste de domaines de recherche, elle apparaît régulièrement sous différentes formes et est souvent formulée dans des termes variant d'un domaine à l'autre. Derrière ces différences superficielles se cache cependant une idée fondamentale.

La thèse centrale de la conception de la communication comme transmission est l'idée selon laquelle la communication est le processus par lequel un signaleur (*sender*) transmet un contenu à un récepteur (*receiver*). On exprime aussi souvent cette idée en disant que la communication sert à transmettre de l'information, où la notion d'information est comprise comme impliquant la notion de contenu⁴, ou encore en disant que la communication sert à exprimer des idées ou des pensées,

⁴ La notion d'information en jeu dans la conception de la communication comme transmission est donc plus forte que la notion d'information comme simple corrélation statistique ou encore que la notion d'information développée dans la théorie mathématique de la communication de Shannon (1948). Je reviendrai plus loin sur ces questions.

renvoyant ainsi encore une fois à la notion de contenu. On peut définir de manière préliminaire la notion de contenu en disant qu'un état ou un item a un contenu si et seulement si cet état ou cet item a des conditions de satisfaction, c'est-à-dire qu'il décrit le monde comme étant de telle ou telle manière (Searle, 1983) (par exemple, ma croyance que les roses sont rouges est « satisfaite » dans les conditions où les roses sont effectivement rouges).

La notion de contenu est intimement liée à la notion de représentation : on considère généralement qu'une représentation est essentiellement quelque chose qui a un contenu. Un exemple de communication paradigmatique de la conception de la communication comme transmission est donc un cas où un agent qui a une certaine représentation mentale produit un comportement communicatif quelconque afin qu'un autre agent puisse également se représenter le contenu de cette représentation. Typiquement, on pensera ici à un cas où un locuteur ayant une croyance avec un certain contenu (par exemple, la croyance que les roses sont rouges) produit une assertion (« les roses sont rouges ») afin de causer chez son interlocuteur l'apparition d'une croyance avec le même contenu (la croyance que les roses sont rouges) (voir Gauker, 2003, chapitre 1 pour une présentation plus détaillée).

Cette conception de la communication est omniprésente dans les manuels d'introduction aux sciences de la communication et du langage, et est implicitement ou explicitement adoptée par la vaste majorité des chercheurs dans ces domaines (Lewis, 1969; Otte, 1974; Fodor, 1975; Green et Marler, 1979; Seyfarth *et al.*, 1980; Smith, 1980; Pinker et Bloom, 1990; Hauser, 1996; Seyfarth *et al.*, 2010; Bradbury et Vehrencamp, 2011; Horn et McGregor, 2013; Wiley, 2013; Mann, 2018; Planer et Godfrey-Smith, 2021). Non seulement cette conception est dominante dans la majorité des sciences s'intéressant au langage et à la communication, mais elle prend aussi une place importante dans notre discours du sens commun sur la communication. Nous caractérisons fréquemment le comportement communicatif d'un individu comme le phénomène d'un individu qui a une idée en tête et qui tente de la faire passer à son interlocuteur. Un acte de communication réussi est dès lors un acte par lequel on a réussi à faire voir à l'autre « ce qu'on a en tête » : le contenu qu'on visait à transmettre est maintenant représenté par l'individu qui était la cible de notre acte de communication. Selon cette conception courante, la communication est donc essentiellement un processus de « télémentation » (*telementation*) (Harris, 1981, 1996).

1.1.1 Les sources historiques de la conception de la communication comme transmission

La conception de la communication comme transmission n'est pas apparue spontanément au courant du XXe siècle; elle a une histoire beaucoup plus longue. On peut la faire remonter au moins jusqu'aux travaux de Locke sur le langage, dans lesquels celui-ci défend l'idée que les mots constituant le langage servent à faire apparaître dans l'esprit d'un interlocuteur les idées qui sont dans l'esprit du locuteur (voir la discussion de Gauker, 2011, chap. 1 et chap. 7) : « [words] being immediately the Signs of Men's Ideas; and, by that means, the Instruments whereby Men communicate their Conceptions, and express to one another their thoughts and Imaginations, they have within their own Breasts » (Locke, 1689/1975, p. 6). La fonction du langage (et de la communication plus généralement) est donc essentiellement de transmettre le contenu des représentations mentales (des « idées ») du locuteur vers son interlocuteur afin que celui-ci puisse se représenter ces contenus : « the end of Speech is, that those Sounds, or Marks, may make known his Ideas to the Hearer » (Locke, 1689/1975, p. 2).

On retrouve également des traces de la conception de la communication comme transmission dans les travaux de Frege (en particulier Frege, 1892), pour qui le langage a essentiellement pour fonction d'exprimer ce qu'il appelait des « pensées » ou des « sens » c'est-à-dire des entités déterminant des conditions de vérité⁵. Comprendre l'énoncé d'un locuteur consiste à saisir la « pensée » que celui-ci exprime par son énoncé. Les « pensées » de Frege correspondent à ce que la philosophie analytique du langage appellera des propositions, reprenant du même coup la conception de la communication linguistique que cette notion suggère. La notion de proposition sera développée et raffinée au courant du XXe siècle à l'aide de la théorie des ensembles et de la sémantique des mondes possibles, et l'idée que le langage sert essentiellement à exprimer et à saisir des propositions, c'est-à-dire à transmettre des contenus, sera largement conservée par la tradition analytique⁶.

⁵ Plus précisément, la pensée exprimée par une phrase est ce qui détermine la valeur de vérité de la phrase, que Frege conçoit, quelque peu bizarrement, comme le référent de la phrase (Frege, 1892, p. 34). La pensée exprimée par une phrase est composée des sens assignés aux mots composant la phrase, qui eux-mêmes déterminent les objets et propriétés auxquels réfèrent ces mots.

⁶ Comme nous le verrons plus loin, certaines voix dissidentes commenceront à se faire entendre à partir du milieu du XXe siècle, suivant les importants travaux critiques du second Wittgenstein (1953), mais aussi sous l'influence de la tradition pragmatiste américaine.

Si on peut voir des traces de la conception de la communication comme transmission dans les réflexions philosophiques sur le langage au moins depuis Locke, ce n'est qu'avec la révolution cognitive de la fin des années 1950 et la naissance des sciences du langage et de la communication telles qu'on les connaît aujourd'hui qu'elle sera explicitement formulée et qu'elle acquerra son statut dominant actuel. En effet, le cognitivisme classique qui fait son apparition à cette époque fournit le parfait cadre théorique pour la conception de la communication comme transmission. D'un côté, si la cognition est essentiellement le fait pour un système de traiter des représentations, il semble naturel de penser que la communication consiste en la transmission du contenu de ces représentations. De l'autre côté, si la communication est vue comme la transmission du contenu d'une représentation d'un système cognitif à un autre, il apparaît clair que ces systèmes doivent pouvoir traiter et faire usage de ces représentations d'une manière ou d'une autre. Je ne tenterai pas de montrer que la conception de la communication comme transmission implique le cognitivisme classique ou vice-versa ⁷, mais il apparaît néanmoins évident que leurs étroites relations conceptuelles montrent une importante affinité entre les deux, rendant très facile le passage de l'un à l'autre. Cette proximité conceptuelle apparaît naturelle considérant le rôle central qu'a joué la théorie mathématique de la communication de Shannon et Weaver, et plus particulièrement son interprétation quelque peu hâtive dans les termes de la conception de la communication comme transmission, dans la formation du cognitivisme classique.

La révolution cognitive ayant donné naissance au cognitivisme classique a en effet été en partie rendue possible par la théorie mathématique de la communication de Shannon et Weaver (Shannon, 1948; Shannon et Weaver, 1949). Cette théorie offre une définition formelle de la notion d'information selon laquelle une variable x porte de l'information sur une autre variable y si la valeur de x change la probabilité de la valeur de y . On pourrait penser au premier abord que la conception de la communication comme transmission trouve en la théorie mathématique de la communication un fondement formel sur lequel elle peut s'appuyer. Cependant, un examen plus

⁷ Par exemple, si on soutenait que le cognitivisme classique implique la notion de représentation symbolique, on pourrait avancer que les représentations dont le contenu est transmis par la communication sont non symboliques, et donc que la conception de la communication comme transmission n'implique pas le cognitivisme classique. De plus, le cognitivisme classique implique l'internalisme, ce qui n'est pas le cas de la conception de la communication comme transmission. En effet, comme nous le verrons plus loin, on pourrait tout à fait soutenir que la communication consiste en la transmission de représentations tout en maintenant que ces représentations surviennent sur des structures incarnées ou externes.

approfondi semble montrer que, malgré ces affinités de surface, la théorie mathématique de la communication n'offre pas de soutien à la conception de la communication comme transmission. Tout d'abord, il n'est pas clair que la théorie mathématique de la communication a été formulée dans le but de décrire la communication comme une transmission de contenu. En effet, dans les termes de Skyrms (2010, p. 34), la théorie mathématique de la communication de Shannon nous permet de déterminer la « quantité d'information » (*information quantity*) portée par un signal, mais pas le « contenu informationnel » (*informational content*) du signal. La théorie de Shannon n'a ainsi jamais été conçue pour jouer le rôle d'une théorie du contenu, c'est-à-dire une théorie permettant d'identifier le contenu spécifique d'un signal. Parfaitement conscients de cette situation, Shannon et Weaver étaient réticents à appliquer leur théorie à la signification linguistique, spécifiant que leur théorie porte sur les problèmes « techniques », et non « sémantiques », de la communication (Shannon et Weaver, 1949, p. 4-5) : « The word information, in this theory, is used in a special sense that must not be confused with its ordinary usage. In particular, information must not be confused with meaning » (Shannon et Weaver, 1949, p. 8; voir aussi Shannon, 1948, p. 623).

Malheureusement, ces avertissements ont régulièrement été ignorés. Par exemple, les chercheurs caractérisant la communication animale à l'aide de la notion d'information, s'ils croient pouvoir s'appuyer sur les travaux de Shannon et Weaver, semblent plutôt la plupart du temps utiliser la notion d'information au sens informel impliquant la notion de contenu. En effet, selon, Dall et al., « evolutionary and behavioural ecologists do not adopt consistent, rigorous concepts of information ». Au contraire, « informal use of the term information is the norm » (Dall *et al.*, 2005 p. 192; voir aussi Rendall *et al.*, 2009 et Owren *et al.*, 2010). Cette confusion conceptuelle, dans laquelle les chercheurs croient pouvoir utiliser la notion technique d'information issue de la théorie mathématique de la communication pour justifier ce qui est en fait un usage de la notion informelle d'information pour décrire le comportement communicatif est à la source d'un grand nombre de problèmes en sciences de la communication, comme nous le verrons plus loin.

Une notion différente d'information pourrait cependant peut-être remplir le rôle que ne peut remplir la théorie mathématique de la communication, spécifiant le « contenu informationnel » d'un signal et non seulement sa « quantité d'information ». Il s'agit de la notion d'information comme corrélation, que Grice appelle la signification naturelle (« natural meaning ») (Grice, 1957; voir aussi Dretske, 1981). Par exemple, les anneaux dans le tronc d'un arbre portent de l'information

concernant l'âge de l'arbre, dans la mesure où ces deux variables sont corrélées : connaître la valeur de l'une nous renseigne sur la probabilité de l'autre. Le comportement communicatif consisterait alors dans le fait de transmettre de l'information au sens de signification naturelle. Le problème, comme c'est bien connu, est que la notion d'information comme corrélation n'est pas suffisante pour obtenir la notion de contenu nécessaire à la conception de la communication comme transmission. Le fait qu'il y ait une corrélation statistique entre deux variables ne fait pas en sorte qu'une de ces variables représente l'autre. Le fait qu'il y ait des céréales dans mon bol est systématiquement accompagné du fait qu'il y ait du lait dans ce bol. Cela ne fait pas pour autant en sorte que le fait qu'il y ait des céréales dans mon bol représente le fait qu'il y ait du lait dans ce bol. En effet, l'information au sens de corrélation statistique ne permet pas de rendre compte de la notion normative d'erreur qui se trouve au cœur de la notion de contenu (une croyance peut être fautive, une perception peut être illusoire, etc.). Si je mets des céréales dans un bol sans aussi mettre de lait dans le bol, le fait que je mette seulement des céréales sans qu'il n'y ait aussi de lait ne constitue pas une *erreur de représentation*; il n'y a aucun sens à dire que le bol n'est *pas censé* contenir de céréales puisqu'il n'y a pas de lait (sauf pour les puristes qui ne mangeraient leurs céréales qu'avec du lait, mais il s'agirait alors d'un différent type d'erreur!)⁸. Décrire la communication comme un transfert d'information, comprise au sens de corrélation entre des variables, n'implique donc pas qu'on doive décrire la communication comme un transfert de contenu.

1.1.2 Les corollaires de la conception de la communication comme transmission

Dans sa formulation canonique, cristallisée dans les sciences du langage et de la communication dans les termes du cognitivisme classique, la conception de la communication comme transmission est généralement accompagnée d'au moins deux autres thèses, qu'on peut voir d'une certaine manière comme ses corollaires. La première est ce que j'appellerai la conception du langage comme code (*code view of language*), selon laquelle le langage est un code, habituellement considéré comme un ensemble de relations arbitraires entre des symboles et des contenus,

⁸ Dans le contexte du programme de naturalisation de l'intentionnalité, qui battait son plein dans les années 1980 et qui visait à expliquer la notion de contenu à partir de notions « naturelles » (causales ou fonctionnelles), plusieurs tenteront de fournir les conditions supplémentaires qui permettraient de passer de la notion d'information comme corrélation à la notion de contenu (voir par exemple Dretske, 1981; 1988), et en particulier d'expliquer la notion d'erreur de représentation (*misrepresentation*) (Dretske, 1986). Nous reviendrons brièvement sur ces tentatives plus loin.

permettant à un signaleur d'encoder ces contenus dans un véhicule externe, typiquement en modalité sonore (langage parlé) ou visuelle (langage écrit ou langage des signes). Les contenus représentés par ces véhicules symboliques pourront par la suite être décodés par un récepteur possédant également le code, lui permettant ainsi d'accéder aux contenus transmis par le signaleur. On trouve aussi des traces de cette conception dans les passages de Locke cités plus haut, mais elle ne prendra sa forme actuelle que lors de sa conjonction avec le cognitivisme classique. Cette conception du langage, bien qu'abondamment critiquée dans les dernières années (Harris, 1990; Linell, 2004; Kravchenko, 2007; van den Herik, 2018; voir aussi Reddy, 1979 pour une critique influente de la « métaphore du conduit » accompagnant habituellement la conception du langage comme code), demeure aujourd'hui dominante dans les sciences du langage. Elle est particulièrement apparente dans les théories du développement du langage concevant l'apprentissage du langage comme une « association » (*mapping*) entre des formes symboliques et des « significations » (*meanings*), menant ainsi à l'acquisition des associations symbole-signification (*form-meaning pairings*) constituant le code du langage (par exemple, Williams, 2004; E. Clark, 2017). La proximité de la conception du code comme langage avec la conception de la communication comme transmission est claire⁹. Si on conçoit la communication comme le fait de transmettre des contenus, le langage a en effet toutes les apparences d'un code permettant à un signaleur de transmettre ces contenus à un receveur partageant le même code. Apprendre un langage consiste dès lors à apprendre un tel code, c'est-à-dire apprendre des associations entre des formes arbitraires et des contenus pouvant être transmis par le biais de ces formes.

Je profite de cette présentation de la conception du langage comme code pour introduire une petite parenthèse terminologique concernant la relation entre la notion de communication et la notion de langage. On emploie parfois le terme de langage pour parler de l'ensemble des facultés cognitives associées au comportement linguistique. C'est en ce sens, par exemple, qu'on pourrait se demander où est localisé « le langage » dans le cerveau. On emploie parfois également le terme de langage pour tracer une distinction entre différents types de communication; dans ce contexte, le langage est conçu comme un type particulier de communication. Sauf exception, j'utiliserai dans cette thèse

⁹ D'ailleurs, dans une critique influente et presciente des thèmes abordés ici, Harris (1981) qualifie de « mythe du langage » la conjonction de la conception du langage comme code et la conception de la communication comme transmission.

ce second sens du terme de langage¹⁰. La notion de langage est donc équivalente à la notion de communication linguistique. La communication linguistique consiste dans l'emploi d'un système de communication remplissant un ensemble de critères que je laisserai indéfini pour le moment (ces critères pourraient par exemple comprendre une structure syntaxique d'un certain niveau de complexité, un ensemble de conventions gouvernant les expressions du langage, certaines relations complexes entre les symboles composant le système de communication, etc.)¹¹. Peu importe le ou les critères qu'on utilise pour effectuer cette démarcation, on considère généralement que seuls les humains disposent du langage, c'est-à-dire font usage d'un système de communication proprement linguistique. Je ne suis personnellement pas convaincu qu'on puisse formuler une liste de critères clairs permettant de tracer une distinction tranchée entre les systèmes de communication linguistiques et non linguistiques, mais je repousserai cette question à plus tard (voir la section 4.4). Il suffira pour le moment de considérer que le langage est un type particulier de communication ayant un certain degré de complexité.

Le second corollaire de la conception de la communication comme transmission est ce que j'appellerai la conception unilatérale de l'interaction linguistique. Selon cette conception, les interactions linguistiques, c'est-à-dire les interactions sociales lors desquelles des interlocuteurs communiquent ensemble à l'aide d'un langage, consistent essentiellement en des séquences temporellement discrètes et mutuellement exclusives de production et de compréhension. Lorsqu'un des interlocuteurs est en situation de production, l'autre est en situation de compréhension, et vice-versa. Dans la conception unilatérale, un dialogue peut ainsi être vu d'une certaine manière comme une suite de « monologues sériels » (*serial monologues*, Pickering et Garrod, 2013, p. 330), dans lesquels le locuteur produit son message par lui-même

¹⁰ On pourrait avoir l'impression que je présuppose ainsi que le langage a essentiellement une fonction communicative, ce qui ne va pas nécessairement de soi pour tout le monde. Par exemple, Chomsky soutient notoirement que la fonction du langage est plutôt de fournir une certaine structure à la pensée (Berwick et Chomsky, 2016). Or, soutenir que le langage n'a pas une fonction communicative revient en fait à dire que *les fonctions cognitives* associées au langage n'ont pas une fonction communicative, et donc à employer le premier sens de langage. La conception chomskienne du langage n'est alors pas incompatible avec le second sens de langage précisé plus haut; on pourrait tout à fait soutenir qu'il existe un type de communication qualifié de linguistique (sens 2) qui repose sur des fonctions cognitives associées au langage (sens 1) sans soutenir que ces fonctions cognitives ont d'abord évolué pour soutenir ce type de communication. C'est probablement ainsi que Chomsky conçoit la chose.

¹¹ La célèbre liste des caractéristiques essentielles du langage de Hockett (1960) regroupe la majorité des critères généralement proposés comme fournissant la démarcation entre la communication linguistique et non linguistique (voir la section 4.4).

indépendamment du récepteur, et le récepteur interprète le message par lui-même indépendamment du locuteur. La conception unilatérale apparaît à première vue plausible entre autres grâce au phénomène bien connu du « tour de parole » (*turn-taking*), dans lequel les interlocuteurs attendent chacun leur tour pour prendre la parole (Sacks *et al.*, 1974). Bien que certains de ses paramètres peuvent varier (ex.: la durée des tours, la durée des pauses entre les changements de tour, etc.), le phénomène du tour de parole lui-même est universel, présent dans toutes les formes de communication linguistique documentées (Stivers *et al.*, 2009). Comme nous le verrons plus loin, plusieurs ont cependant émis des doutes quant à la conception unilatérale ainsi que son association avec le phénomène du tour de parole (Pickering et Garrod, 2013; Obana et Haugh, 2015; Linell, 2017; Goodwin, 2018; Foolen, 2019). Quoi qu'il en soit, cette conception de l'interaction linguistique semble découler de la conception de la communication comme transmission. En effet, si la communication consiste en la transmission d'un contenu, le récepteur n'a aucune contribution à apporter à la production du message du signaleur, et le signaleur n'a aucune contribution à apporter à la compréhension du message du récepteur.

1.1.3 La conception de la communication comme transmission et les approches écologiques et énaactives de la cognition

Cette présentation sommaire de la conception de la communication comme transmission, de ses sources historiques et des plus importants corollaires ne prétend certainement pas à l'exhaustivité. Elle vise plutôt à faire ressortir certains de ses éléments centraux pour ensuite pouvoir les contraster avec les éléments de la conception alternative, pragmatiste, que je vais développer dans cette thèse. Comme je vais tenter de le montrer, développer une conception de la communication alternative à la conception de la communication comme transmission apparaît indispensable pour toute tentative écologique et énaactive de comprendre la communication et ultimement le langage. En effet, la conception de la communication comme transmission produit une difficulté de principe pour les approches écologiques et énaactives de la cognition, difficulté qui ne semble pas toujours être suffisamment reconnue par les tenants de ces approches intéressés à développer des explications du langage et de la communication.

Cette difficulté tient au fait qu'adopter la conception de la communication comme transmission s'accompagne nécessairement d'un engagement à l'égard de la notion de contenu. La conception de la communication comme transmission soutient que la communication est le fait pour un

organisme de transmettre un contenu à un autre organisme. Elle présuppose donc qu'il existe quelque chose comme du contenu préalablement à tout comportement communicatif, qui peut ensuite être transmis par le biais de tels comportements. La notion de contenu joue alors le rôle d'un *explanans* fondamental dans notre compréhension de la communication. Mais, tel que mentionné plus haut, les approches énelles et écologiques rejettent l'idée selon laquelle la notion de représentation, et plus généralement la notion de contenu dont celle-ci dépend, doit jouer un rôle explicatif fondamental dans nos théories des processus cognitifs. Si on comprend la communication dans les termes de la conception de la communication comme transmission, il semble donc qu'il ne soit pas possible de rendre compte adéquatement du langage et de la communication plus généralement dans une perspective énelle et écologique. Autrement dit, les approches énelles et écologiques et la conception de la communication comme transmission ont des engagements théoriques incompatibles.

Il est probable qu'une bonne part du « scaling-up problem » en ce qui a trait au langage émerge du fait que les tenants des approches écologiques et énelles ne sont pas encore parvenus à formuler une alternative viable et convaincante à la conception de la communication comme transmission. Si on conçoit d'emblée la communication comme un processus de transmission de contenu, il est évident qu'il demeurera toujours un fossé à combler pour les approches écologiques et énelles du langage ou de la communication, puisque celles-ci doivent soit refuser de faire appel à la notion de contenu, auquel cas leur explication arrive à court, ou bien accepter d'y faire appel, au détriment de leurs engagements théoriques préalables. De plus, le poids historique de la conception de la communication comme transmission dans les sciences du langage et de la communication fait en sorte que toute approche du langage compatible ou conservant une relation ambiguë avec cette conception court le risque de se voir interpréter par défaut dans les termes de la conception de la communication comme transmission. Comme nous le verrons, certaines approches situées dans le giron des approches « post-cognitivistes » souffrent d'un tel problème. En somme, il y a peu d'espoir pour des conceptions énelles et écologiques du langage si celles-ci ne s'inscrivent pas explicitement contre la conception de la communication comme transmission.

Il apparaît dès lors nécessaire pour ces approches d'explorer de nouvelles avenues théoriques afin de développer une conception de la communication alternative à la conception de la communication comme transmission, sur laquelle on pourra éventuellement fonder des théories et

des modèles écologiques et énatifs du langage. Dans l'éventualité où de tels modèles pourraient effectivement être développés avec succès, on constaterait alors que le « scaling-up problem » linguistique et les difficultés des approches écologiques et énatives à rendre compte du langage ne proviennent en fait pas de leur incapacité à rendre compte de la *nature* du langage et de la communication, mais plutôt de leur incompatibilité avec une conception de la communication historiquement dominante, mais à laquelle nous ne sommes pas tenus d'adhérer.

Plusieurs approches énatives et écologiques du langage, ou appartenant plus généralement au mouvement post-cognitivistique de la cognition 4E, ont développé des modèles d'une variété de phénomènes entourant le langage allant à l'encontre des thèses centrales du cognitivisme classique (par l'exemple la nature symbolique des représentations ou l'internalisme du véhicule). Si elles ont rejeté le cognitivisme classique, certaines de ces approches semblent cependant avoir plus de difficulté à se débarrasser de manière décisive de l'influence de la conception de la communication comme transmission.

Tout d'abord, le programme de recherche de la linguistique cognitive, développé originellement par Lakoff et Johnson (1980, 1999), a remis en question l'idée selon laquelle les processus cognitifs associés au langage et à la communication sont des processus de manipulation de représentations symboliques abstraites. S'inscrivant dans le courant de la cognition « incarnée » (Shapiro, 2010; Shapiro, 2014), la linguistique cognitive étudie les multiples manières dont les propriétés du corps et des circuits sensorimoteurs influencent et déterminent les concepts et les représentations exprimées par le biais du langage (Johnson, 2018; voir aussi la théorie des symboles perceptuels (Barsalou, 1999; Barsalou *et al.*, 2008)). Ces travaux ont eu une importance cruciale pour le développement des approches « post-cognitivistiques », remettant à l'avant-plan l'importance du corps et de son interaction avec l'environnement dans la constitution des processus cognitifs. Or, bien qu'ils rejettent le symbolisme abstrait du cognitivisme classique, ces approches ne remettent généralement pas en question le contexte plus général de la conception de la communication comme transmission. En effet, soutenir que les concepts et représentations exprimés par le langage sont incarnés et dépendent de circuits sensorimoteurs demeure parfaitement compatible avec l'idée selon laquelle le langage sert à exprimer et transmettre ces concepts et représentations « incarnés ». À ce titre, la linguistique cognitive n'offre pas par elle-même la base d'une conception de la

communication et du langage alternative à la conception de la communication comme transmission sur laquelle les approches écologiques et énaactives pourraient s'appuyer.

Ensuite, les dernières années ont également vu le développement d'approches « étendues » (*extended*) (A. Clark et Chalmers, 1998; Menary, 2010) ou « situées » (*embedded*) de la cognition, selon lesquelles les processus cognitifs sont constitués, ou à tout le moins largement déterminés par des structures externes présentes dans l'environnement. L'interaction avec ces structures permet d'« échafauder » (*scaffold*) les processus cognitifs, c'est-à-dire de développer des processus cognitifs de plus haut niveau en s'appuyant sur ces structures pour réduire la complexité cognitive d'un ensemble de tâches (A. Clark, 1997, 2008). En particulier, les structures matérielles liées au langage apportent une contribution significative à ce processus d'échafaudage (A. Clark, 2006a, 2006b). Cette contribution ne se réduit pas à permettre la transmission de contenus internes formés indépendamment : « the role of public language [is] less like that of a mere vessel and more like that of a fundamental representational (or cognitive) resource in its own right » (A. Clark, 2006b, p. 370). Clark est d'ailleurs critique de ce qu'il appelle la « pure translation view », selon laquelle la compréhension linguistique consiste en la traduction des éléments externes du langage (phrases ou symboles écrits ou parlés) dans un système de représentations internes permettant d'extraire leur signification. Cette conception, qu'il attribue à Fodor (1987; 1998), est un type particulier de ce que j'ai appelé la conception du langage comme code. Le langage repose plutôt sur l'interaction avec des systèmes de symboles externes dont le contenu n'est pas dérivé de représentations mentales internes. De manière similaire, Hutto et Myin avancent que l'interaction avec ces symboles externes permet l'apparition d'états mentaux doués de contenu, et non l'inverse : [t]he establishment and maintenance of sociocultural practices—those that make use of public representational systems [...] — are what accounts for both the initial and continued emergence of content-involving minds (Hutto et Myin, 2017, p. 134).

Ces approches ont raison de souligner l'importance de structures externes environnementales dans la constitution des processus cognitifs. Ceci leur permet notamment de rejeter l'idée selon laquelle le contenu de ces « symboles externes » leur est conféré par des représentations mentales internes (Hutto et Myin, 2017, p. 126), ce qui leur permet en retour de rejeter la thèse internaliste, centrale au cognitivisme classique. Mais, soutenir que le langage repose sur des systèmes de représentations symboliques externes demeure tout à fait compatible avec la conception de la communication

comme transmission. En effet, le langage peut certainement consister en la transmission et l'expression de contenus même si ces contenus reposent sur des structures externes¹².

Autant le programme de la linguistique cognitive que les approches étendues reposant sur la notion de symbole externe mettent à l'avant-plan des éléments cruciaux pour toute approche post-cognitiviste du langage. Ils soulignent respectivement l'importance des circuits sensorimoteurs et de l'interaction avec des structures environnementales externes dans la constitution des processus cognitifs associés au comportement linguistique. Mais, ils n'offrent pas d'alternative satisfaisante à la conception de la communication comme transmission. On peut certainement soutenir que le langage sert à transmettre des contenus tout en soutenant que ces contenus reposent sur le corps, des circuits sensorimoteurs ou des structures environnementales externes. Ces quelques remarques ne constituent cependant pas à proprement parler des critiques de ces différents programmes. En effet, être compatible avec la conception de la communication comme transmission n'est pas une faute en soi dans la mesure où je n'ai pas encore avancé d'argument montrant que cette conception est irrecevable. Il demeure que ces approches doivent être interprétées à l'aide d'un cadre véritablement alternatif à la conception de la communication comme transmission si elles souhaitent s'accorder avec les principes fondateurs de la psychologie écologique et de l'énactivisme.

1.2 Deux arguments contre la conception de la communication comme transmission

1.2.1 Le problème difficile du contenu

Jusqu'ici, j'ai simplement fait remarquer que la conception de la communication comme transmission se trouve en tension avec certaines thèses centrales de la psychologie écologique et de l'énactivisme. En ce sens, quiconque se considérant comme engagé envers ces approches devrait rejeter ou à tout le moins entretenir une certaine méfiance à l'égard de la conception de la communication comme transmission. Mais, je n'ai pour le moment pas donné de raison de douter

¹² Comme nous le verrons, ces approches reposant sur la notion de « symbole matériel » n'échappent pas aux problèmes de la conception de la communication comme transmission (voir section 1.3). En particulier, elles n'offrent pas d'explication de comment ces symboles externes en viennent à avoir leur contenu spécifique, au-delà de vagues références à un échafaudage sur des pratiques socioculturelles (Hutto et Myin, 2017, chap. 8). Le dernier chapitre de cette thèse constitue une tentative de remédier à ces limitations, en expliquant plus en détail comment des pratiques socioculturelles *normatives* peuvent conférer un contenu à des items ou des performances linguistiques.

de la conception de la communication comme transmission qui serait valable pour ceux et celles qui n'entretiendraient pas de tels engagements préalables. Si on n'est pas déjà convaincu par les approches éenactives et écologiques, pourquoi rejeter la conception de la communication comme transmission ? Afin de répondre à cette question, je vais maintenant présenter deux arguments contre la conception de la communication comme transmission qui ne dépendent pas de l'acceptation préalable de principes écologiques ou éenactifs. Il serait présomptueux de penser que ces arguments suffisent à eux-mêmes pour écarter définitivement la conception de la communication comme transmission, surtout étant donné son poids historique et sa popularité considérable dans les sciences du langage et de la communication. J'estime cependant qu'ils permettent d'inspirer un certain doute à son égard et fournissent une motivation à explorer d'éventuels cadres théoriques alternatifs, ce que je me propose de faire dans la suite de cette thèse.

Le premier argument est ce qu'on pourrait appeler le « problème difficile du contenu » (*Hard problem of content*). Il consiste à faire remarquer que, malgré de nombreux efforts en ce sens dans les 40 dernières années, nous ne disposons toujours pas d'une théorie naturaliste de la notion de contenu suffisamment robuste pour fonder une théorie de la communication. En effet, les différentes théories proposées ne parviennent toujours pas à fournir des conditions suffisamment précises permettant d'expliquer pourquoi un état mental donné a le contenu déterminé qu'il a plutôt qu'un autre. Contrairement à ce qu'on a longtemps pensé, la notion de contenu ne fournit donc pas la base solide à partir de laquelle on pourra élaborer une théorie de la communication. En l'absence d'une théorie naturaliste satisfaisante, il apparaît plus judicieux d'adopter une théorie de la communication qui ne repose pas sur la notion problématique de contenu.

Depuis la fin des années 1970, de nombreux philosophes ont tenté de fournir une explication naturaliste de l'intentionnalité, c'est-à-dire de fournir les conditions nécessaires et suffisantes, spécifiées en termes causaux ou fonctionnels, dans lesquelles un état mental (ou un item linguistique) a un contenu et a le contenu déterminé qu'il a. Cette entreprise avait pour but de contribuer au programme de naturalisation de l'esprit lancé par Quine (1969), dont l'objectif était d'expliquer comment les différentes propriétés et phénomènes mentaux peuvent être compris à l'aide des notions issues de nos meilleures théories scientifiques (en l'occurrence la physique et la

biologie)¹³. En d'autres termes, il s'agissait de « cuisiner un gâteau mental en n'utilisant que de la levure et de la farine physique » (*bake a mental cake using physical yeast and flour*) (Dretske, 1981).

Ainsi, différents types de théories du contenu ont été proposées, chacune cherchant à fournir une explication de la notion de contenu en termes causaux ou fonctionnels. Suivant notamment un article de Stampe (1977) offrant une théorie causale de l'intentionnalité linguistique, Dretske a développé une influente théorie du contenu fondée sur la notion d'information (Dretske, 1981), ouvrant ainsi la voie aux approches dites « informationnelles » (*information-theoretic*) (Cohen, 2002). Supposons qu'un état A d'un sujet est corrélé de manière systématique avec un état de l'environnement ou un objet quelconque B. A est donc un indicateur, ou un « signe naturel » (Grice, 1957) de B. On peut imaginer ici un organisme qui se retrouverait, par hasard, avec des cellules photosensibles réagissant de manière différenciée à certaines longueurs d'onde de lumière indiquant la présence d'un objet ou d'un élément de l'environnement. À ce stade-ci, on ne peut pas dire que A *représente* B, ou que B est le *contenu* de A. Comme je l'ai fait remarquer plus haut, il n'est pas suffisant que A soit corrélé avec B, ou que A porte de l'information à propos de B (au sens corrélationnel décrit par Grice et Dretske) pour que A représente B. En particulier, il n'y a aucun sens à dire qu'il y a une *erreur* si A est instancié sans B.

Dretske complète donc son analyse en ajoutant que pour que A ait B pour contenu, il faut non pas que A indique la présence de B, mais plutôt que A possède la *fonction* d'indiquer B¹⁴. Donc, l'état intentionnel A a pour contenu l'état de l'environnement ou l'objet B si et seulement si A a pour fonction d'indiquer B. Ces attributions de fonction peuvent se faire de deux manières : soit par la sélection naturelle, soit par une forme ou une autre d'apprentissage. Si le fait qu'un état A d'un organisme indique B confère, pour une raison ou une autre, un avantage évolutif à cet organisme,

¹³ Le programme de naturalisation de l'intentionnalité est un représentant de ce qu'on pourrait appeler le naturalisme ontologique, selon lequel l'ensemble des propriétés qui existent dépend d'une manière ou d'une autre des propriétés postulées par nos meilleures théories scientifiques. Cette forme de naturalisme est à distinguer de ce qu'on pourrait appeler le naturalisme méthodologique, selon lequel la *méthode* de la philosophie doit se calquer sur ou à tout le moins s'inspirer des pratiques scientifiques.

¹⁴ À ce titre, les versions plus tardives de la théorie de Dretske se rapprochent des théories dites téléosémantiques et s'éloignent des théories purement informationnelles (Dretske, 1986, 1988, 1991). Voir Millikan (1990) pour une discussion des similarités et différences entre la théorie de Dretske et la téléosémantique de Millikan.

alors le fait qu'A indique B peut éventuellement être recruté par la sélection naturelle. À terme, cela fera en sorte que A acquiert la fonction biologique d'indiquer B, de la même façon que les cœurs sont sélectionnés pour pomper le sang et ont donc pour fonction de pomper le sang. Si on reprend l'exemple des cellules photosensibles, on peut imaginer que la corrélation entre certains états de ces cellules et la présence de certaines longueurs d'onde de lumière dans l'environnement peut être utile pour avertir l'organisme de la présence de différentes choses pertinentes pour lui dans son environnement. Prenons l'exemple désormais classique du système perceptuel de la grenouille (Neander, 2006). Si une certaine activation neurale du tectum optique de la grenouille indique la présence d'une mouche à proximité, et que cette activation permet à la grenouille de localiser et d'attraper la mouche, la relation d'indication entre l'activation du tectum et la présence de la mouche sera sélectionnée, ce qui confèrera à cette activation la fonction d'indiquer la présence de la mouche. De manière similaire, le fait qu'A indique B peut être renforcé par conditionnement, ou par quelque méthode d'apprentissage que ce soit, et ainsi conférer à A la fonction d'indiquer B.

Si la théorie informationnelle de Dretske s'est avérée influente dans le programme de naturalisation de l'intentionnalité, on considère aujourd'hui que c'est probablement la théorie téléosémantique de Millikan qui offre la meilleure possibilité de naturaliser l'intentionnalité (Millikan, 1984, 1989a, 2004)¹⁵. Je ne peux rendre complètement justice ici à la théorie de Millikan, qui est relativement complexe et sophistiquée. Je me contenterai d'un résumé permettant d'identifier ses éléments les plus importants. Selon Millikan, un état d'un système représente un objet ou une propriété si et seulement si la correspondance (*mapping*) entre cet état et l'objet ou la propriété qu'il représente a été utilisée dans l'histoire évolutionnaire de ce système pour lui permettre de remplir sa fonction. Dans cette théorie, la manière dont la représentation est produite ou ses relations statistiques avec d'autres éléments n'a que peu d'importance pour la détermination de son contenu (contrairement aux théories causales ou informationnelles du contenu); c'est plutôt la manière dont la représentation a été utilisée, ou « consommée » (*consumed*) par un système pour remplir sa fonction qui détermine le contenu de celle-ci. Si on reprend l'exemple de la grenouille, le système moteur d'attrapage de mouche de la grenouille a historiquement utilisé l'activation du tectum

¹⁵ Comme nous le verrons, c'est principalement parce qu'on considère, avec raison, qu'elle est mieux placée pour résoudre le problème de l'indétermination que les théories informationnelles (Artiga et Sebastián, 2020; Neander et Schulte, 2021). Or bien qu'elle dispose d'un avantage sur les théories informationnelles à l'égard du problème plus spécifique de la distalité, elle ne parvient pas à résoudre le problème de la disjonction.

optique pour remplir sa fonction d'attraper la mouche. C'est cette « consommation » de la correspondance entre l'activation du tectum optique et la présence de mouche par le système d'attrapage de mouche qui confère son contenu à l'activation du tectum optique.

On a longtemps cru que l'une ou l'autre de ces théories parviendrait éventuellement à achever la naturalisation de l'intentionnalité. Il demeurait bien quelques problèmes à résoudre, mais il ne s'agissait plus que de finaliser les détails de la théorie. L'activité philosophique concentrée portant sur la naturalisation de l'intentionnalité dans les années 1980 et 1990 s'est peu à peu estompée. Pour plusieurs, cela signifiait que le travail était accompli et qu'on pouvait dès lors reposer sur une notion naturalisée de contenu pour expliquer une variété de processus cognitifs, dont la communication et le langage. Or, les problèmes initiaux de ces théories, qu'on pensait temporaires, ont finalement perduré malgré de nombreuses tentatives, au point où certains de ses participants initiaux en sont venus à remettre en doute la viabilité du programme de naturalisation de l'intentionnalité en son ensemble. Par exemple, Lycan décrit, de manière quelque peu hyperbolique, les théories présentées ici comme des « échecs lamentables » (*dismal failures*) (Lycan, 2009, p. 551).

Le principal problème qui afflige les théories naturalistes du contenu, celles de Dretske et Millikan comme les autres, est ce qu'on peut appeler le problème de l'indétermination. Ce problème, surtout associé à Fodor (1984, 1987, chap. 4, 1990) n'est pas nouveau et était déjà discuté par Stampe (1977, p. 44) et Dretske (1983, p. 89). Il s'agit du fait que ces théories ne parviennent pas à fournir des conditions permettant d'individuer le contenu de manière aussi fine que nous le faisons de manière routinière dans nos attributions du sens commun ou dans la pratique scientifique. Au contraire, elles semblent systématiquement attribuer des contenus indéterminés ne correspondant pas aux contenus déterminés que nous attribuons dans nos pratiques courantes.

Le problème de l'indétermination vient principalement sous deux formes : le problème de la distalité et le problème de la disjonction¹⁶. Le problème de la « distalité » (*distality problem*)

¹⁶ On peut considérer que le problème de la distalité est généré par une indétermination « horizontale » (Artiga, 2020), ou « diachronique » (Roche et Sober, 2019), tandis que le problème de la disjonction est généré par une indétermination « verticale », ou « synchronique ».

concerne le fait que les conditions fournies par les théories naturalistes ne parviennent pas à distinguer entre les différents éléments de la chaîne causale menant à l'instanciation de la représentation. Ce problème est particulièrement affligeant pour les théories causales ou informationnelles¹⁷. Par exemple, l'état du tectum optique de la grenouille dépend de l'état des cellules rétinienne de la grenouille, qui dépend lui-même de l'influx lumineux reflété par la mouche. L'état du tectum indique chacun de ces éléments en plus d'indiquer la mouche elle-même, au sens d'indication décrit par Dretske. Si la corrélation entre la présence de la mouche et l'état du tectum est sélectionnée, alors la corrélation entre l'état du tectum optique et chacun de ces éléments proximaux dans la chaîne causale est aussi automatiquement sélectionnée. Il n'est pas clair pourquoi on devrait alors dire que l'état du tectum optique représente la présence de mouche plutôt qu'un certain état des cellules rétinienne ou un certain influx lumineux reflété par une mouche. L'appel à l'histoire de sélection et à la manière dont la représentation est utilisée par le système cognitif permet aux théories téléosémantiques de réduire dans une certaine mesure l'indétermination associée au problème de la distalité. En effet, il semble que le système d'attrapage de mouche n'a pas utilisé la corrélation entre l'état du tectum et l'état des cellules rétinienne ou l'influx lumineux, mais plutôt la corrélation entre l'état du tectum et la présence de la mouche elle-même pour remplir sa fonction d'attraper la mouche. Les éléments proximaux dans la chaîne causale peuvent donc être écartés du contenu attribué à l'état du tectum optique.

Si les théories téléosémantiques performent mieux que les théories causales ou informationnelles face au problème de la distalité, elles souffrent tout autant du problème de la disjonction (*disjunction problem*), qui concerne le fait que les contenus assignés par les théories naturalistes ne parviennent pas à distinguer entre les différentes descriptions ou « modes de présentation » sous lesquels un même objet peut être représenté. Par exemple, autant les théories informationnelles que les théories téléosémantiques n'arrivent pas à spécifier si l'état du tectum optique de la grenouille représente « mouche », ou « nourriture », ou « petit point noir bougeant rapidement », etc. Chacune de ces propriétés est corrélée avec l'activation neurale du tectum optique, et la corrélation de celui-ci avec n'importe laquelle de ces propriétés peut avoir été utilisée historiquement par le système

¹⁷ Roche et Sober (2019) argumentent que certaines théories informationnelles sont en mesure de résoudre le problème de la distalité et que certaines autres peuvent résoudre le problème de la disjonction, mais qu'aucune théorie informationnelle ne peut résoudre à la fois les deux problèmes.

d'attrapage de mouche pour remplir sa fonction d'attraper les mouches¹⁸. Ainsi, les théories causales ou informationnelles et les théories téléosémantiques ne peuvent au mieux que fournir des conditions spécifiant des contenus « disjonctifs », représentant l'une ou l'autre des propriétés corrélées avec l'état du système ou de l'organisme auquel on assigne un contenu.

Le problème apparaît encore plus criant lorsqu'on s'éloigne des cas de représentations extraordinairement simples utilisés pour tester la théorie pour plutôt s'attarder aux types de contenus plus complexes censés être transmis lors d'épisodes de communication linguistique. Considérons par exemple des propriétés qui sont logiquement ou nomologiquement coextensives, mais que nous parvenons sans problème à distinguer dans nos pratiques linguistiques. On peut tracer une distinction conceptuelle entre la propriété d'être trilatérale et la propriété d'être triangulaire, et donc penser à et parler de la trilatéralité comme étant distincte de la triangularité, mais il est logiquement nécessaire que partout où est instanciée la propriété d'être trilatérale sera aussi instanciée la propriété d'être triangulaire. Aucune théorie naturaliste ne recourant qu'à relations causales, statistiques ou des fonctions biologiques ne parviendra à expliquer la distinction entre un état mental représentant la propriété d'être triangulaire et un état mental représentant la propriété d'être trilatéral, puisqu'un système ayant utilisé la représentation d'une de ces propriétés pour remplir sa fonction aura toujours en même temps utilisé la représentation de l'autre propriété (et *a fortiori* tout état d'un système cognitif corrélé avec l'une sera aussi corrélé avec l'autre).

La combinaison du problème de la distalité et du problème de la disjonction fait en sorte qu'aucune théorie naturaliste actuellement sur le marché ne parvient à expliquer ce qui fait qu'un état donné d'un organisme ou d'un système cognitif a un contenu et a le contenu déterminé qu'il a. Cet état de choses constitue une importante motivation en faveur de ce que Hutto et Myin appellent l'énactivisme radical (2013, 2017), qui remet notamment en question l'idée qu'on peut faire appel à la notion de contenu pour expliquer les processus cognitifs¹⁹. En effet, ceux-ci argumentent que

¹⁸ Comme l'a notoirement remarqué Burge, si la notion de fonction permet de réduire dans une certaine mesure l'indétermination associée à la simple notion de corrélation statistique, il demeure qu'il semble y avoir « a root mismatch between representational error and failure of biological function » (Burge, 2010, p. 301).

¹⁹ Dans leur second ouvrage, Hutto et Myin soutiennent que le contenu n'émerge qu'avec l'apparition de certaines pratiques sociales complexes, et non simplement à partir d'interactions physiques ou biologiques (Hutto et Myin, 2017; voir aussi Hutto et Satne, 2015). J'adopte ici une perspective très similaire, et j'explique plus en détail dans le chapitre 5 le type de pratiques sociales requises pour faire émerger le contenu.

les philosophes cherchant à fournir une explication naturaliste de la notion de contenu, dans le but de reposer ensuite sur cette notion pour expliquer une variété de processus cognitifs, font face au « problème difficile du contenu » (*Hard Problem of Content*), qui est analogue au « problème difficile de la conscience » (*Hard Problem of Consciousness*) diagnostiqué par Chalmers (1995; 1996). Il s'avère alors que la notion de contenu n'est pas un fondement théorique solide pour expliquer les processus cognitifs, contrairement à ce que pensaient les tenants du cognitivisme classique. Si ce genre de réflexion est une importante motivation en faveur de l'antireprésentationnalisme des approches énaactives écologiques, il n'est pas nécessaire d'être déjà engagé envers l'énaactivisme ou la psychologie écologique pour reconnaître le problème de l'indétermination et le « problème difficile du contenu » que celui-ci entraîne²⁰.

À ce stade-ci, la réponse évidente au problème de l'indétermination est de soutenir que des pratiques linguistiques contribuent à déterminer les contenus mentaux. Nous pouvons distinguer entre la trilatéralité et la triangularité parce que nous avons développé des pratiques sociales reposant sur l'usage d'un langage et l'interaction avec des structures matérielles externes dans lesquelles il est possible de tracer ces distinctions. Le problème n'est donc pas que la naturalisation du contenu est en principe impossible, mais plutôt que nous devons élargir la base de survenance, pour ainsi dire, et faire appel à des ressources sociales, plus spécifiquement linguistiques, en plus des ressources physiques et biologiques auxquelles se limitaient les théories naturalistes traditionnelles, pour y parvenir²¹.

Or, comme l'a bien fait remarquer Gauker (2003; 2011), cette option n'est pas disponible pour les tenants de la conception de la communication comme transmission. En effet, si on soutient que la communication, et plus spécifiquement la communication linguistique, consiste en la transmission

²⁰ Le problème de l'indétermination du contenu, en apparence purement théorique, se manifeste de manière très concrète dans l'étude du comportement communicatif animal. Rendall *et al.* (2009) notent en effet que d'importantes difficultés émergent lorsqu'il s'agit d'assigner des contenus spécifiques aux signaux produits lors d'épisodes de communication animale.

²¹ Comme nous le verrons, je n'adopterai pas ici une thèse de type éliminativiste (voir Churchland, 1981) selon laquelle la notion de contenu doit être complètement éradiquée de notre discours scientifique. Je soutiens plutôt que le contenu est le *produit* d'un ensemble de pratiques sociales normatives qui comprennent entre autres des pratiques communicatives. Contrairement à ce que soutient la conception de la communication comme transmission, la notion de contenu ne peut donc jouer le rôle d'*explanans* fondamental dans notre théorie de la communication, mais elle peut être un de ses *explananda*.

de contenus, on doit d'abord disposer d'une théorie du contenu satisfaisante pour ensuite expliquer la communication à partir de la notion de contenu comprise dans les termes de cette théorie. Il est alors tout à fait illégitime de recourir à la communication linguistique pour expliquer le contenu et ainsi résoudre le « problème difficile du contenu » : cela reviendrait soit à renoncer à la conception de la communication comme transmission (la communication linguistique peut être comprise d'une autre manière que comme une transmission de contenu), soit à présupposer la notion de contenu qu'on cherchait à expliquer au départ (reposer sur la communication linguistique, comprise comme une transmission de contenu, pour expliquer la notion de contenu). Face au « problème difficile du contenu », les perspectives de la conception de la communication comme transmission apparaissent alors désespérantes, et il devient rapidement évident qu'il nous faut explorer des conceptions alternatives de la nature de la communication, qui ne reposeront pas sur la notion de contenu.

1.2.2 Le problème de la plausibilité évolutionnaire

Le second argument contre la conception de la communication comme transmission que je présenterai ici sera moins développé que le premier. Il consiste moins en un argument défini qu'en un ensemble de considérations motivant la réflexion sur des conceptions alternatives de la communication. Ces considérations reviennent principalement à faire remarquer que la conception de la communication comme transmission ne semble pas particulièrement plausible d'un point de vue évolutionnaire. La question de la plausibilité évolutionnaire fait depuis longtemps partie, d'une manière ou d'une autre, des recherches en sciences cognitives²². Dans les dernières années, cependant, l'impératif de la plausibilité évolutionnaire, et plus généralement de la plausibilité biologique, semble avoir pris une importance accrue, notamment sous l'effet des approches post-cognitivistes (voir Barrett, 2018) et probablement aussi de l'impact grandissant des neurosciences cognitives et affectives sur les sciences cognitives.

Si on souhaite que notre conception des processus cognitifs soit au moins contrainte par un impératif de plausibilité biologique, comme le suggèrent les récents rapprochements entre les sciences cognitives et les neurosciences et contrairement à la thèse de l'autonomie de la psychologie cognitive à l'égard des neurosciences longuement adoptée en sciences cognitives

²² Il s'agissait, par exemple, d'une motivation centrale à la naissance de la psychologie évolutionnaire (Barkow *et al.*, 1992; Griffiths, 2006).

(Fodor, 1974; voir aussi Aizawa et Gillet, 2011), il nous faut abandonner ce que plusieurs ont appelé la conception « anthropogénique » de l'évolution des processus cognitifs (Lyons, 2006; Barrett, 2018). Cette conception commence par définir les processus cognitifs à partir d'une analyse des facultés cognitives développées des humains, supposant par le fait même que « human psychological attributes are the hallmarks of cognition » et se demandant par la suite « what sort of biological or evolutionary story might account for them » (Lyons 2006, p. 12)²³.

Selon plusieurs chercheurs en communication animale, la conception de la communication comme transmission compte certainement comme une conception anthropogénique. Rendall *et al.* (2009) argumentent en effet que la conception de la communication comme transmission (qu'ils appellent l'« approche informationnelle »), appliquée à la communication animale, importe des propriétés généralement attribuées à la communication linguistique humaine qui s'appliquent mal au comportement communicatif animal. Projeter ces propriétés attribuées à la communication linguistique humaine au comportement communicatif animal semble tout à fait caractéristique d'une approche anthropogénique de la communication. Dans le même ordre d'idée, Owren (2010) critique la « métaphore du conduit » (Reddy, 1979) associée à la conception de la communication comme transmission pour son manque de plausibilité évolutionnaire :

evolution works through modification of existing characteristics, meaning that understanding the form and function of traits in extant organisms importantly includes investigating their origins among ancestral species. In contrast, the language-inspired conduit metaphor used in animal signaling encourages just the opposite approach (Owren, 2010, p. 762).

²³ Il est possible qu'on trouve une continuité évolutionnaire entre animaux humains et non humains en adoptant une approche « anthropogénique », dans la mesure où l'on pourrait trouver chez les animaux non humains des capacités cognitives représentationnelles complexes similaires à celles postulées chez les humains adultes. La tendance récente en psychologie comparative consiste d'ailleurs à découvrir à quel point les capacités cognitives des animaux non humains sont plus près de celles des humains que ce qu'on croyait initialement, ce qui devrait nous inciter à leur accorder des capacités représentationnelles complexes (voir par exemple Byrne et Bates, 2006). Or, comme le remarque Barrett, ces théories cognitivistes « get their evolutionary continuity the wrong way around » (2015, p. 32). Il existe une importante continuité entre les capacités cognitives des animaux humains et non humains non pas parce que les seconds partagent les capacités représentationnelles complexes des premiers, mais parce que les capacités cognitives des premiers émergent des capacités cognitives non représentationnelles des seconds.

De telles approches risquent d'obscurcir la continuité évolutive qu'on devrait trouver entre les processus cognitifs des humains contemporains et les processus cognitifs de leurs précurseurs évolutifs ou des animaux non humains.

Une approche alternative serait une approche « biogénique » (Lyons, 2006; Barrett, 2018), qui chercherait à retracer l'évolution des différentes fonctions cognitives à partir de mécanismes biologiques plus fondamentaux. Si on peut concevoir les approches anthropogéniques comme des approches « de haut en bas » (*top-down*), prenant pour point de départ les processus cognitifs développés des humains adultes pour ensuite chercher des précurseurs de ces processus dans l'évolution, les approches biogéniques sont plutôt des approches « de bas en haut » (*bottom-up*), prenant pour point de départ des mécanismes biologiques et sensorimoteurs fondamentaux pour ensuite montrer comment ces mécanismes ont évolué pour constituer des processus cognitifs. Un exemple particulièrement prometteur d'approche « biogénique » est la théorie du « raffinement phylogénétique » (*phylogenetic refinement*) de Paul Cisek (2019). Selon cette théorie, pour établir une meilleure taxonomie et éventuellement une meilleure compréhension des processus cognitifs, il nous faut partir de processus biologiques fondamentaux régulant le comportement des organismes et montrer comment ces processus se sont complexifiés et se sont élaborés à travers différentes étapes évolutives. Il s'agit ainsi de parvenir, par raffinement progressif de ces mécanismes biologiques de régulation du comportement, à des catégories cognitives fondamentales permettant de résoudre les incohérences auxquelles font face les catégories traditionnelles, qui ne correspondent à aucune catégorie plausible d'un point de vue neurophysiologique (Poldrack, 2010; Anderson, 2014; Anderson, 2015). Retracer ainsi l'histoire phylogénétique du comportement nous permet d'arriver à une taxonomie et à une compréhension des processus cognitifs beaucoup plus plausible d'un point de vue évolutif et qui correspond de manière beaucoup plus étroite aux données neuroanatomiques et neurophysiologiques dont nous disposons (Cisek, 2019, p. 3-4).

Cisek part du principe cybernétique que les systèmes biologiques sont des systèmes se maintenant dans une gamme d'états désirables (favorisant leur survie et leur reproduction) par le biais d'un ensemble de mécanismes de régulation métabolique (Ashby, 1965; Powers, 1973; Maturana et Varela, 1980). Ces mécanismes forment des « boucles de contrôle » (*control loops*) s'assurant que l'organisme ne s'éloigne pas de cet ensemble d'états désirables, par exemple en effectuant les

transformations biochimiques appropriées si certains paramètres s'éloignent de l'intervalle prescrit. Cisek précise que ces mécanismes sont des « boucles de contrôle à rétroaction négative » (*negative feedback control loops*) : lorsque le système s'éloigne de la gamme d'états désirable, un signal est généré et le mécanisme de régulation s'active afin d'éliminer ce signal, ce qui permet au système de revenir dans sa gamme d'états désirables²⁴.

Certaines de ces boucles de contrôle sont internes à la membrane séparant l'organisme de son environnement, au sens où ils ne demandent pas immédiatement d'éléments extérieurs pour opérer les transformations biochimiques requises pour la régulation métabolique. Ces processus internes constituent ce qu'on appelle la *physiologie*. Mais, la plupart des mécanismes métaboliques requièrent éventuellement des ressources se trouvant dans l'environnement (par exemple, des nutriments). Certaines boucles de contrôle s'étendent donc dans l'environnement, permettant à l'organisme d'y récupérer les ressources nécessaires à sa régulation métabolique (par exemple, l'activité de chercher de la nourriture). L'ensemble de ces mécanismes s'étendant dans l'environnement constitue le *comportement*. Dans ce contexte, une boucle de contrôle à rétroaction négative aurait la forme suivante : si l'organisme se trouve dans une situation où il manque d'un certain type de nutriment, un signal sera généré (qu'on pourrait identifier comme un signal de « faim »), ce qui activera un comportement d'explorer l'environnement afin de détecter et de consommer le type de nutriment en question. Une fois le nutriment consommé, l'organisme revient alors dans sa gamme d'états désirables et le signal est éliminé. Selon la théorie du raffinement phylogénétique, tout comportement, de la recherche de nourriture à la fuite en passant par l'accouplement, peut être analysé comme la mise en œuvre de telles boucles de contrôle²⁵. Le processus général par lequel les organismes se maintiennent activement dans leur gamme d'états désirables par le biais d'une régulation interne (physiologie) ou d'interventions dans leur environnement (comportement) correspond à ce que certains appellent l'allostasie (Ganzel *et al.*, 2010; Sterling, 2012).

²⁴ Comme nous le verrons, la théorie de l'inférence active prend pour point de départ un principe tout à fait analogue. Nous reviendrons plus en détail à la section 2.1 sur les éléments présentés ici.

²⁵ Comme le précise Cisek, il serait également en principe possible d'appliquer ce modèle aux processus cognitifs plus complexes typiques du comportement humain : « it is possible, at least in principle, to extend the basic sketch of the functional architecture of simple sensorimotor control to the more abstract domains that characterize human behavior » (Cisek, 2019, p. 2279).

Pourquoi ces notions de biologie théorique sont-elles pertinentes ici ? Cisek suggère que les processus cognitifs doivent essentiellement être vus comme des élaborations (des « raffinements ») de ces mécanismes de régulation allostatique (voir aussi Keijzer *et al.*, 2013; Keijzer, 2015). Le principe fondamental guidant l'évolution du système nerveux et du comportement que celui-ci régule, et qui se trouve au cœur de la conception de la communication qui sera élaborée dans cette thèse, est l'idée que : « the evolutionary history of the nervous system is essentially a history of the continuous extension of allostatic control further and further into the world » (Cisek, 2019, p. 6). Les processus cognitifs sont des manières pour les organismes d'étendre leurs mécanismes de régulation allostatique afin de contrôler de mieux en mieux leurs interactions avec leur environnement, ce qui leur permet d'assurer leur survie et leur reproduction (et éventuellement de favoriser leur épanouissement). Afin de comprendre la nature des processus cognitifs, il faut donc comprendre comment ils se rapportent à ces processus de régulation biologique, à partir desquels ils ont évolué.

Cisek n'applique pas lui-même son analyse à l'évolution de la communication, mais il laisse entendre que le comportement communicatif doit également être conçu comme une élaboration de ces mécanismes de régulation allostatique : « This [approach] is trivial for describing foodseeking, but it is also useful for describing more complex biological control, including communication » (Cisek, 2019, p. 6; voir aussi Cisek, 1999). Une théorie de la communication plausible d'un point de vue évolutionnaire, de type « biogénique » plutôt qu'« anthropogénique », sera donc une théorie qui montrera clairement comment le comportement communicatif constitue un mécanisme de ce type, c'est-à-dire une façon pour un organisme de contrôler ses relations avec son environnement de manière à se maintenir dans une certaine gamme d'états désirables.

Le problème est qu'on voit mal comment la conception de la communication comme transmission peut se rapporter à ce type de mécanisme. Il n'est en effet pas immédiatement clair en quoi le fait de transmettre un contenu à un autre organisme constitue un mécanisme de régulation allostatique. On pourrait certainement imaginer des situations particulières où transmettre un contenu peut contribuer à la régulation allostatique d'un organisme. Par exemple, si j'ai faim, je pourrais transmettre à quelqu'un l'information que je désire manger des croustilles, ce qui pourrait amener cette personne à me donner des croustilles, me permettant ainsi d'assouvir ma faim. Mais le fait de transmettre un contenu, en général, est neutre vis-à-vis de la régulation allostatique. Transmettre

un contenu ne semble pas à première vue être l'extension ou l'élaboration d'un mécanisme permettant à un organisme de se maintenir dans l'ensemble des états favorisant sa survie et son épanouissement. Dans leur célèbre article critiquant les conceptions informationnelles en biologie de la communication, Dawkins et Krebs (1984) soulignent dans la même veine que, toute chose égale par ailleurs, le fait pour un organisme de transmettre de l'information à un autre organisme est neutre, voir négatif à l'égard de la « valeur sélective » (*fitness*) de l'organisme communicatif (alors que recevoir de l'information est typiquement neutre ou positif pour l'organisme récepteur). En ce sens, on voit mal comment un comportement communicatif ayant pour fonction de transmettre de l'information pourrait apparaître et se stabiliser dans une population s'il n'offre pas d'avantages à l'organisme qui l'utilise (voir Frick *et al.*, 2019, p. 106)²⁶. Une manière de garantir la plausibilité évolutionnaire de la théorie de la communication est ainsi d'adopter plutôt une conception biogénique de la communication, caractérisant le comportement communicatif à partir de son rôle dans la régulation allostatique de l'organisme qui le produit, puisqu'elle implique que le comportement communicatif contribue directement, et non pas simplement accidentellement, à la valeur sélective de cet organisme.

Il ne s'agit pas ici de dire que toute communication, incluant la communication linguistique humaine, doit toujours être conçue comme une manière de réguler l'allostasie. En effet, il est évident que nous entretenons régulièrement toutes sortes d'interactions communicatives linguistiques ne visant pas directement à assouvir des besoins biologiques fondamentaux. Il s'agit plutôt de dire que notre conception de la *fonction* de la communication doit refléter le rôle que le comportement communicatif joue dans la régulation allostatique, afin de rendre manifeste comment le comportement communicatif a pu évoluer à partir de mécanismes de régulation allostatique. Une théorie de la communication qui montrerait clairement comment le comportement communicatif contribue à la régulation allostatique serait donc une théorie qui serait préférable du point de vue de la plausibilité évolutionnaire.

Comme je l'ai indiqué plus haut, ces deux arguments ne constituent certainement pas à eux seuls des raisons décisives d'abandonner la conception de la communication comme transmission. En

²⁶ Ce problème est d'ailleurs une des principales motivations des conceptions de la communication comme influence, que je présenterai à la section 1.4.2.

effet, concernant le premier argument, je n'ai pas montré qu'il est impossible qu'on parvienne éventuellement à formuler une théorie adéquate du contenu qui résoudrait le problème de l'indétermination. J'ai simplement souligné que les théories naturalistes du contenu actuellement sur le marché faisaient face à ce problème récurrent et j'ai suggéré qu'il serait préférable d'élaborer une théorie de la communication dont la viabilité ne dépend pas d'une éventuelle solution à ce problème. Bien que je demeure sceptique à cet égard, il n'est certainement pas inconcevable qu'on parvienne un jour à formuler des conditions nécessaires et suffisantes en termes causaux ou fonctionnels (sans faire appel à des pratiques sociales linguistiques reposant elles-mêmes sur la notion de contenu) permettant d'individuer le contenu de manière adéquate. On peut donc tout à fait continuer de soutenir que la communication doit être définie comme le fait de transmettre un contenu, en reposant sur l'hypothèse qu'une théorie naturaliste du contenu adéquate sera éventuellement formulée²⁷. La situation n'est donc pas absolument intenable pour les tenants de la conception de la communication comme transmission, mais, en attendant cet heureux événement, une meilleure théorie de la communication serait sans doute une théorie faisant l'économie de la notion de contenu et du même coup des problèmes théoriques qui l'accompagnent.

Concernant le second argument, on pourrait tout à fait soutenir qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une théorie de la communication « biogénique » au sens où je l'ai suggéré plus haut. En effet, on pourrait argumenter que notre théorie de la communication n'a pas besoin de décrire le comportement communicatif d'une manière qui rendrait manifeste sa relation avec les mécanismes de régulation allostatique décrits plus haut. Emprunter cette voie irait cependant à l'encontre d'un important courant en neurosciences cognitives et affectives dans les dernières années. On pourrait également tenter de montrer que la conception de la communication comme transmission est en fait, malgré les apparences, une théorie « biogénique », par exemple en montrant que la transmission de contenu constitue en fait un mécanisme de régulation allostatique. Cette option n'est pas à négliger, et je crois qu'elle constitue la meilleure manière pour un défenseur de la

²⁷ On pourrait également adopter la théorie de la transmission tout en rejetant la posture naturaliste que j'ai présupposée ici. Il s'agirait alors de dire que la communication consiste en la transmission de contenu, mais que la notion de contenu ne peut être expliquée à l'aide des notions « naturelles » traditionnelles (causales/fonctionnelles). Je ne considérerai pas cette alternative ici, dans la mesure où une posture globalement naturaliste me semble être un cadre nécessaire pour toute recherche scientifique sur la communication.

conception de la communication comme transmission de répondre aux inquiétudes que j'ai soulevées concernant la plausibilité évolutionnaire de cette théorie de la communication²⁸.

Mais, je considère malgré tout que ces arguments nous donnent des raisons de chercher à élaborer des conceptions alternatives de la communication qui ne souffrent pas de ces problèmes. Si ces autres options parviennent à expliquer le comportement communicatif de manière satisfaisante, elles auront alors sur la conception de la communication comme transmission l'avantage d'échapper aux problèmes identifiés plus haut. Le pari que je fais dans cette thèse est que la conception de la communication que j'y élaborer explique aussi bien (peut-être mieux) une variété d'aspects du comportement communicatif que la conception de la communication comme transmission, mais sans souffrir des mêmes problèmes, c'est-à-dire sans reposer sur la notion problématique de contenu et sans obscurcir la continuité entre le comportement communicatif et les processus biologiques fondamentaux de régulation allostatique. Dans la prochaine section, j'introduis une approche théorique différente de la notion de communication, qui part du principe fondamental que la communication est avant tout une forme d'action. Je vais retracer brièvement les influences historiques de cette approche dite « pragmatiste²⁹ », avant de montrer comment ses principales idées sont à l'œuvre dans un courant important en biologie de la communication et dans quelques approches contemporaines du langage et de la communication.

²⁸ Comme nous le verrons plus loin, une fois qu'on a montré que les processus par lesquels les organismes transmettent des contenus constituent en fait des mécanismes de régulation allostatique, la question devient alors de savoir si la description de ces mécanismes en termes de transmission de contenu est utile ou non. Comme l'a montré Dennett (1987), à peu près n'importe quel phénomène peut être décrit en termes intentionnels (par exemple, on peut expliquer le comportement d'une chaise immobile en disant qu'elle désire se reposer et qu'elle croit que la meilleure manière pour elle de le faire est de demeurer immobile). De la même manière, comme nous le verrons, tout comportement communicatif *peut* être décrit comme une transmission de contenu. Il s'agit alors de savoir si cette description ajoute quelque chose à notre compréhension du phénomène décrit. Si la description du mécanisme en termes de transmission de contenu a un pouvoir explicatif équivalent à une description alternative du type de celle qui sera proposée plus bas, ce « vernis intentionnel » (*intentional gloss*) (Egan, 2014) apparaît superflu.

²⁹ Le pragmatisme dont il est question ici ne renvoie pas spécifiquement à la tradition pragmatiste américaine de James (1890), Dewey (1896) et Peirce (1931), bien que cette tradition puisse à plusieurs égards être considérée comme pragmatiste au sens plus large entendu ici, comme nous le verrons. Le pragmatisme, au sens où j'emploie ce terme, est une orientation théorique générale partagée à la fois par les approches écologiques et énaactives selon laquelle les processus cognitifs sont fondamentalement orientés vers l'action et le contrôle de l'interaction avec l'environnement, et non pas la représentation de l'environnement (Engel *et al.*, 2013, 2016).

1.3 La conception pragmatiste de la communication

1.3.1 Le pragmatisme en philosophie du langage

La conception de la communication comme transmission exerce depuis longtemps une influence considérable sur la manière dont on conçoit le langage et la communication. En philosophie du langage, au moins depuis les travaux de Locke, l'idée selon laquelle le langage sert essentiellement à exprimer des pensées est souvent tenue pour allant de soi. Dans les sciences du langage et de la communication ayant émergé à la suite de la révolution cognitive, il est aussi évident que communiquer consiste à transmettre de l'information. La même idée est généralement tenue pour acquise en biologie de la communication. Or, malgré le poids historique de cette conception, il est possible de déceler certains courants critiques à différents moments dans chacun de ces domaines, à chaque fois émettant certains doutes à l'égard des postulats principaux de la conception de la communication comme transmission. En philosophie du langage, le second Wittgenstein a été parmi les plus importants critiques de la conception de la fonction représentationnelle du langage héritée de Frege et reprise par Russell³⁰. Pour toutes sortes de raisons, la question de savoir avec exactitude quelles thèses Wittgenstein défendait est semée d'embûches. On peut néanmoins identifier certains thèmes importants qui semblent en tension avec la conception de la communication comme transmission.

De nombreux passages des *Recherches Philosophiques* semblent par exemple viser à faire réaliser la variété des usages que nous faisons du langage, qui ne semblent pas se réduire à la description de la réalité et à la transmission de ces descriptions à autrui, contrairement à ce que Wittgenstein lui-même affirmait dans le *Tractatus* (voir 1953, §18-27, §65-71, et en particulier l'impressionnante liste de §23). C'est une forme de pluralisme concernant la fonction du langage qui est affirmée, selon laquelle il n'y a pas quelque chose comme *le langage*, mais plutôt une multiplicité de *jeux de langage* ne pouvant être réduits à une fonction unique et n'ayant de commun rien de plus qu'un « air de famille » (1953, §67). Dans un passage particulièrement révélateur discutant les difficultés associées à la conception de la communication comme transmission,

³⁰ La « conversion » de Wittgenstein sur cette question est bien documentée. Le premier Wittgenstein, auteur du *Tractatus* (Wittgenstein, 1921), défendait une conception « picturale » du langage selon laquelle le langage sert essentiellement à représenter la réalité à la manière d'une image, ce qui laisse entendre que communiquer à l'aide du langage consiste à transmettre ces représentations.

Wittgenstein semble ainsi explicitement en rejeter l'idée centrale : « le paradoxe ne disparaît que lorsque nous rompons radicalement avec l'idée que le langage fonctionne toujours *d'une seule façon*, et qu'il est toujours au service d'un même but : transmettre des pensées » (1953, §304). Ce qui est particulièrement pertinent pour mon propos est que, en plus de rejeter la conception de la communication comme transmission, Wittgenstein décrit positivement le langage comme étant avant tout une activité, comme une pratique sociale. Parler, au même titre que n'importe quel autre comportement, est une action. Une expression linguistique n'a de signification qu'en autant qu'elle fait une différence, qu'elle constitue un « coup » (*move*) dans un jeu de langage (1953, §22). C'est en partie à partir de cette intuition fondamentale que les philosophes de la tradition pragmatique en philosophie du langage élaboreront la théorie des actes de langage (Austin, 1962; Searle, 1969). Cette tradition pragmatiste en philosophie du langage contribuera, à la suite de Wittgenstein, à remettre en cause le primat de la fonction représentationnelle du langage et à répandre l'idée, fondamentale pour la conception de la communication que j'élabore dans cette thèse, que le langage est avant tout une forme d'action³¹.

Il est également approprié de mentionner la contribution des pragmatistes américains à la conception de la communication que je développe ici. La conception générale de la cognition comme activité d'un organisme situé dans son environnement développée par ces pragmatistes « classiques » anticipe et inspire à ce jour de manière importante de nombreux thèmes des approches écologiques et éenactives. En particulier, les travaux de Dewey sur l' « arc intentionnel » (Dewey, 1896) et sur la mutualité de l'organisme et de son environnement (Dewey, 1895) correspondent respectivement de très près à la critique de la conception « sandwich » de la cognition de Hurley (1998) et à l'idée écologique d'un organisme et de son environnement formant un système intégré (Gibson, 1979; voir Heras-Escribano, 2019, p. 20). Cette dette à l'égard des

³¹ Il est cependant important de noter que les idées exprimées par la tradition pragmatiste en philosophie du langage ne sont pas à strictement parler incompatibles avec certaines formes de la conception de la communication comme transmission. En effet, transmettre un contenu peut être vu comme une action. On peut donc tout à fait maintenir que la communication est une forme d'action, tout en précisant qu'il s'agit d'une action par laquelle un agent transmet un contenu. Par exemple, Grice, un des plus importants philosophes de la tradition pragmatiste, soutient que l'acte assertif, conçu comme l'acte de communication par excellence, est un acte accompli par un locuteur ayant l'intention de causer chez son interlocuteur l'apparition d'une croyance particulière (Grice, 1957). Cet acte est réussi si l'interlocuteur adopte une croyance ayant le contenu spécifié dans l'intention du locuteur. On peut donc concevoir l'acte d'assertion comme l'acte de transmettre le contenu de la croyance en question.

pragmatistes a été étudiée et explorée en détail dans de nombreux ouvrages écologiques et énatifs récents (Menary, 2016; Gallagher, 2017; Heras-Escribano, 2021). Concernant plus particulièrement la communication, il est pertinent de mentionner que la sémiotique de Peirce (1902) a été récupérée pour formuler une conception écologique du langage (Raczaszek-Leonardi, 2009; Raczaszek-Leonardi *et al.*, 2018), qui inspirera certaines des idées que je proposerai dans les prochains chapitres (voir les sections 3.3.2 et 4.3)³².

Ces différents courants philosophiques anticipent à divers égards la conception pragmatiste de la communication que je souhaite développer dans cette thèse. L'idée centrale de cette conception est que la communication, comme toute forme d'action, n'est qu'une autre manière pour un organisme d'intervenir dans son environnement pour atteindre des buts. En un mot, le langage et la communication plus généralement sont avant tout des manières d'agir dans le monde, non pas de représenter le monde et de transmettre ces représentations à autrui. Cette idée est solidaire du récent « tournant pragmatiste » en sciences cognitives (Engel *et al.*, 2013, 2016), lui-même alimenté par l'influence grandissante des approches écologiques et énatives. Elle consiste essentiellement à étendre au langage et à la communication les slogans écologiques et énatifs selon lesquels la cognition est fondamentalement orientée vers l'action, et non pas la représentation de l'environnement.

Une des plus importantes implications de la conception pragmatiste, telle que je la comprends ici, est qu'il existe une profonde continuité entre le comportement communicatif et le comportement non communicatif. Produire un acte de communication revient à faire le même *genre* de chose qu'un organisme fait habituellement lorsqu'il intervient dans son environnement pour atteindre certains buts déterminés. La théorie de la communication devient alors un cas particulier d'une théorie de l'action plus générale. Ce genre de constatation est notamment appuyé par certaines données neurophysiologiques montrant que ce qu'on a longtemps considéré comme étant les « aires du langage » dans le cerveau, c'est-à-dire l'aire de Broca et les structures frontales

³² C'est également sous l'influence de la tradition pragmatiste américaine que Rorty défendra plus tard l'idée selon laquelle le langage n'a pas avant tout pour fonction de représenter la réalité dans son influent ouvrage *Philosophy and the mirror of nature* (1979). Cet ouvrage sera d'ailleurs abondamment cité dans *The Embodied Mind* (Varela *et al.*, 1991), texte fondateur de l'approche énativiste.

inférieures environnantes, sont en fait aussi activées dans une multitude de tâches motrices complexes non liées à la communication linguistique (Fadiga *et al.*, 2009). Comme nous le verrons, c'est en grande partie cette continuité entre l'action communicative et l'action en général qui confère à la conception de la communication que j'élabore ici sa plausibilité évolutionnaire³³. Mais, une telle continuité ne constitue pas une identité : il doit être possible de fournir un critère permettant de spécifier quand un comportement donné constitue un comportement communicatif, sans quoi nous ne disposons pas d'une théorie *de la communication*. La communication appartient au genre de l'action, mais quelle est sa différence spécifique ? La conception de la communication comme transmission dispose déjà d'une réponse à cette question : un comportement donné est qualifié de communicatif lorsqu'il a pour fonction de transmettre de l'information. Peut-on trouver une différence spécifique qui ne nous engagerait pas envers la conception de la communication comme transmission ?

1.3.2 La conception de la communication comme influence

On peut trouver une alternative prometteuse dans un courant relativement récent en biologie de la communication : la « conception de la communication comme influence » (*influence-based view of communication*). Cette conception alternative, souvent contrastée avec une « conception informationnelle » (*information-based view of communication*) qui peut être conçue comme l'application de la conception de la communication comme transmission à la communication biologique, est principalement issue des travaux de Dawkins et Krebs (Dawkins et Krebs, 1978; Krebs et Dawkins, 1984). Ceux-ci, insatisfaits de la traditionnelle conception informationnelle alors dominante dans la recherche sur la communication animale, et plus particulièrement des présupposés coopérativistes qui l'accompagnaient, argumentent que le comportement communicatif ne devrait pas être conçu comme visant la transmission d'information d'un signaleur à un récepteur, mais plutôt comme une activité par laquelle un organisme vise à *influencer* le comportement d'un autre organisme³⁴. Un acte de communication est alors défini comme un acte

³³ Évidemment, la théorie de la communication élaborée sur la base d'une telle continuité ne sera plausible d'un point de vue évolutionnaire que si la théorie de l'action d'où elle est issue est elle-même plausible d'un point de vue évolutionnaire. Je suggère au chapitre 2 que la théorie de l'inférence active, et plus spécifiquement son interprétation écologique-énactive, constitue une théorie de l'action appropriée à cet égard.

³⁴ Dawkins et Krebs (1978) parlent plutôt de *manipulation* du comportement d'autrui, mais cette expression laisse entendre que le comportement communicatif est nécessairement désavantageux pour l'organisme influencé, ce qui

d'un organisme ayant la fonction d'influencer le comportement d'un autre organisme afin d'atteindre un objectif quelconque ou plus généralement de favoriser sa « valeur adaptative » (*fitness*) : « a signal is an action or structure that increases the fitness of an individual by altering the behaviour of other organisms detecting it, and that has characteristics that have evolved because they have that effect » (Maynard Smith et Harper, 1995, p. 306)³⁵.

La communication est ainsi une manière pour un organisme d'agir dans son environnement, mais par le biais de l'action d'un autre organisme. Ceci permet à un organisme « [d'user] de la force musculaire d'un autre animal » (*makes use of another animal's muscle power*, Dawkins et Krebs, 1978, p. 283) pour atteindre certains buts. L'utilité de la communication apparaît alors tout à fait claire : elle permet d'agir dans l'environnement, mais à des coûts énergétiques moindres que si l'organisme effectuait lui-même l'action : « a small effort put into the signal typically elicits an energetically greater response » (Wilson, 1975, p. 176). Par exemple, un signal d'accouplement (*mating call*) permet à un organisme d'attirer un partenaire sexuel à peu de frais sans qu'il ait à parcourir son environnement pour le localiser. Ou encore, un organisme produisant un signal d'agression peut réussir à faire fuir un rival sans qu'il n'ait été nécessaire de recourir à une confrontation physique risquée.

Cette conception a été substantiellement développée dans les dernières années (Owings et Morton, 1998; Rendall *et al.*, 2009; Owren *et al.*, 2010; Rendall et Owren, 2013; Morton, 2017; Frick *et al.*, 2019) et constitue aujourd'hui une alternative robuste à la conception informationnelle, représentante de la conception de la communication comme transmission en biologie de la communication. La conception de la communication que j'élabore dans cette thèse se range résolument du côté de la conception de la communication comme influence. Il s'agit en effet d'un type particulier de conception de la communication comme influence fournissant de plus une

n'est pas toujours le cas. Les versions plus récentes de cette conception utilisent donc plutôt le terme d'influence, qui est plus neutre à cet égard (voir Owren *et al.*, 2010, p. 772). La notion d'influence évite également l'idée, implicite dans la notion de manipulation, que le comportement communicatif requiert des processus cognitifs complexes similaires aux processus requis pour tromper intentionnellement autrui (voir Frick *et al.*, 2019, p. 109).

³⁵ Ainsi formulée, la conception de l'influence repose sur une notion *étologique* de fonction (Millikan, 1989b; Neander, 1991; Godfrey-Smith, 1994). Comme nous le verrons plus tard, il est généralement préférable pour les tenants de la conception de l'influence de reposer plutôt sur une notion *systémique* ou *organisationnelle* de fonction (Mossio *et al.*, 2009; Saborido *et al.*, 2011; voir Frick *et al.*, 2019).

analyse du mécanisme par lequel les organismes parviennent à influencer le comportement d'autres organismes.

La conception de l'influence est généralement considérée comme une approche « centrée sur le signaleur » (*sender-centered*), au sens où le comportement communicatif est systématiquement avantageux pour le signaleur mais n'a pas besoin d'être avantageux pour le récepteur. Les approches informationnelles sont au contraire généralement caractérisées comme des approches « centrées sur le receveur » (*receiver-centered*), au sens où le processus de transmettre de l'information est systématiquement avantageux pour le receveur mais peut être désavantageux pour le signaleur. En effet, recevoir de l'information est toujours avantageux, mais donner de l'information peut parfois être désavantageux (par exemple, un signal peut avertir des prédateurs de la localisation du signaleur). Or, les approches « centrées sur le signaleur », dont fait partie la conception de l'influence, ont certaines limites. En particulier, elles peuvent éprouver de la difficulté à expliquer comment des systèmes de communication peuvent être évolutionnairement stables s'ils ne sont qu'à l'avantage des signaleurs (le problème inverse se pose pour les approches « centrées sur le receveur », comme nous l'avons vu à la section 1.3.2). Un système de communication dans lequel un signaleur influence le comportement d'un receveur, mais où ce receveur est systématiquement désavantagé n'est apparemment pas un système de communication viable à long terme, dans la mesure où il y aura de fortes pressions de sélection pour que le receveur cesse de porter attention au signal ou d'y répondre d'une manière désavantageuse pour lui. Si le signal n'a plus l'effet avantageux qu'il avait pour le signaleur, celui-ci cessera alors de le produire³⁶. Ensuite, les conceptions de l'influence, telles que présentées ici, proposent une définition de la communication dont l'extension est apparemment inadéquate, au sens où elles impliquent qu'il faut compter comme communicatifs des comportements qui ne sont pas intuitivement des instances de communications. Par exemple, des actes coercitifs, comme le fait pour un cerf de pousser un autre cerf pour obtenir une ressource quelconque, sont des moyens pour un organisme d'influencer un autre organisme, mais ne semblent pas constituer des actes de communication proprement dits (Kalkman, 2019).

³⁶ Je discuterai plus en détail de cette question et des modèles signaleur-receveur qui ont été développés pour modéliser les conditions dans lesquelles des systèmes de communication peuvent être évolutionnairement stables (Skyrms, 1996, 2010; Godfrey-Smith et Martínez, 2013; Planer et Godfrey-Smith, 2021) aux sections 3.1.4 et 3.3.1.

Face à ces difficultés, des versions « coopératives » de la conception de l'influence ont été développées (Maynard-Smith and Harper, 2003; Scott-Phillips, 2008). Selon ces conceptions, non seulement le comportement communicatif doit avoir acquis la fonction d'influencer un autre organisme, mais la réponse de cet autre organisme au comportement communicatif doit aussi avoir évolué pour répondre à ce signal : « [w]e define a 'signal' as any act or structure which alters the behaviour of other organisms, which evolved because of that effect, and which is effective because the receiver's response has also evolved » (Maynard-Smith and Harper 2003, p. 3). Le comportement communicatif devient alors une « influence coadaptée » (Scott-Phillips, 2008; Scarantino, 2013). Par exemple, un signal d'accouplement compterait comme une instance de communication non seulement parce qu'il a la fonction d'influencer le comportement d'un organisme (attirer un partenaire sexuel), mais aussi parce que le comportement de cet organisme (s'approcher de la source du signal) a été sélectionné pour répondre de cette manière à ce signal. Cette interprétation coopérative permet à première vue de répondre aux problèmes de la conception originale de l'influence. Les systèmes de communication ainsi conçus seront évolutionnairement stables puisqu'ils sont autant à l'avantage du signaleur que du receveur, et les actes coercitifs ne seront plus considérés comme des actes de communication puisque le comportement de l'organisme influencé par de tels actes n'est pas une coadaptation de l'acte coercitif (la réponse de l'organisme-cible n'a pas été sélectionnée pour être une réponse à ce signal).

Pour certains, cette interprétation « coopérative » de la conception de l'influence ouvre la porte à une conception hybride information-influence, dans laquelle la communication vise à influencer le comportement, mais *par le biais* d'une transmission d'information : « a signal [is] *specialised for influencing recipients by carrying information to them* » (Scarantino 2013, p. 77; voir aussi Heintz et Scott-Phillips, 2022)³⁷. Cette option pourrait notamment permettre de formuler une théorie de la communication dans l'esprit de la conception de la communication comme transmission qui pourrait résoudre le problème de la plausibilité évolutionnaire, moyennant certaines concessions concernant la fonction ultime de la communication. D'autres considèrent cependant que cette

³⁷ Il est intéressant de noter que Krebs et Dawkins eux-mêmes, pourtant à l'origine de la conception de l'influence, continuaient d'attribuer une importance considérable à la transmission d'information dans le comportement communicatif (Krebs and Dawkins 1984, p. 401). Cette idée sera par la suite abandonnée par la plupart des tenants de la conception de l'influence.

analyse n'offre pas une définition plausible de la communication (Kalkman, 2019). De plus, elle ramène la conception de l'influence vers le problème difficile du contenu³⁸. Il est également important de noter qu'une interprétation coopérative de la conception de l'influence *n'implique pas* une interprétation du comportement communicatif en termes de transmission d'information. Je reviendrai sur cette question ainsi que sur la relation entre la conception de l'influence et la coopération au chapitre 3.

Les débats concernant la meilleure manière de formuler une conception de la communication comme influence se poursuivent, et je ne prendrai pas position ici sur la question de savoir si on doit définir la communication comme influence *pure* (sans coadaptation chez la cible de l'acte de communication) ou comme influence coadaptée. Si je devais prendre position, j'aurais probablement tendance à pencher vers la première option. La stipulation selon laquelle la communication doit absolument être coopérative, au sens où il s'agirait d'une *vérité conceptuelle* qu'un acte de communication doive aussi nécessairement avoir pour fonction d'avantager sa cible, me paraît arbitraire, et semble provenir d'habitudes provenant des vestiges de la conception informationnelle dans l'étude du comportement animale. On peut s'attendre à ce qu'il y ait une importante continuité entre les différents moyens par lesquels des organismes parviennent à influencer d'autres organismes dans leur environnement, parfois au détriment de ceux-ci, parfois non (un même comportement communicatif pourrait même à certains moments être au détriment de sa cible, et à d'autres moments, non). Ces phénomènes semblent à ce titre mériter qu'on s'y intéresse de manière unifiée. Il demeure néanmoins que cette approche plus inclusive peut cependant parfois mener à des problèmes d'extension, au sens où elle pourrait nous amener à devoir qualifier de communicatifs des comportements qu'il serait intuitivement étrange de qualifier ainsi.

³⁸ Scarantino lui-même repose explicitement sur une notion statistique d'information *à la* Shannon (Scarantino, 2013; Scarantino, 2015), ce qui lui permet d'éviter le problème du contenu. Mais, c'est justement le manque de spécificité de la notion d'information comme corrélation statistique, et donc son ubiquité dans les interactions animales, qui génère des problèmes pour sa définition (Kalkman, 2019, p. 3326-3328). Looney (2022) remarque également que cette approche éprouve des difficultés à rendre compte de certains cas de comportements communicatifs « trompeurs ».

Nous verrons cependant que la version particulière de la conception de l'influence que je propose au chapitre 3 offre certains moyens pour amenuiser ces problèmes d'extension³⁹.

1.3.3 Une conception pragmatiste opposée à la conception de la communication comme transmission

La conception de l'influence offre les bases d'une conception pragmatiste de la communication opposée la conception de la communication comme transmission. Selon cette conception, la communication en général, et la communication linguistique en particulier, ne servent pas à représenter le monde et à transmettre le contenu de ces représentations à autrui. La fonction de la communication est plutôt d'influencer le comportement d'autrui de manière à atteindre certains buts. Communiquer permet ainsi d'agir dans le monde par le biais de l'action d'autrui. Une telle conception générale de la communication, que je préciserai au chapitre 3, permet de surmonter les problèmes associés à la conception de la communication comme transmission présentés à la section 1.3.

Tout d'abord, cette conception pragmatiste ne repose pas sur la notion de contenu, qui est nécessaire pour formuler la conception de la communication comme transmission. Elle ne requiert donc pas qu'on dispose préalablement d'une théorie naturaliste du contenu à partir de laquelle on pourrait ensuite comprendre la communication. Nous pouvons donc mettre de côté le problème de l'indétermination et plus généralement le problème de la naturalisation de l'intentionnalité, et y revenir par la suite avec les outils que nous fournira notre théorie de la communication indépendamment établie. Comme nous le verrons, disposer d'une théorie de la communication ne reposant pas sur la notion de contenu, en l'occurrence comprise dans les termes de l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active, nous sera d'une grande aide pour caractériser les pratiques sociales normatives menant à l'émergence des pratiques d'attribution de contenu dans le cadre inférentialiste normatif qui sera proposé au chapitre 5.

Dans la perspective d'une théorie véritablement pragmatiste de la communication, l'identification du contenu spécifique exprimé par un acte de communication n'est plus pertinente pour la

³⁹ Nous verrons aussi que des systèmes de communication à l'avantage des signaleurs peuvent parfois se maintenir de manière relativement stable, par exemple si le mécanisme de réponse comportementale exploité par le signaleur est par ailleurs avantageux pour d'autres raisons pour le receveur.

compréhension du phénomène de la communication : la question « que signifie ce signal ? », par exemple, peut dès lors être écartée et remplacée par la question moins philosophiquement problématique « qu'est-ce que ce signal accomplit pour l'organisme qui le produit ? ». Cet état de choses sera particulièrement bienvenu dans l'étude de la communication animale, où les chercheurs s'évertuent encore (Schlenker *et al.*, 2016), souvent en vain (voir Rendall *et al.*, 2009), à identifier la « signification » exprimée par les différents comportements communicatifs auxquels ils s'intéressent.

Ensuite, la conception pragmatiste de la communication est significativement plus plausible d'un point de vue évolutionnaire que la conception de la communication comme transmission. En effet, elle semble tout à fait cohérente avec les principes cybernétiques de régulation allostatique gouvernant l'évolution du comportement et des processus cognitifs. Comme je l'ai expliqué à la section 1.3, nous avons de bonnes raisons de croire que les processus cognitifs sont essentiellement des extensions ou des élaborations de mécanismes de régulation allostatique, permettant à l'organisme de se maintenir dans la gamme d'états compatibles avec sa survie et son épanouissement (Cisek, 2019). Plus spécifiquement, le comportement et les processus cognitifs instancient des « boucles de contrôle à rétroaction négative » (*negative feedback control loops*) : lorsqu'un organisme s'éloigne de l'ensemble des états compatibles avec sa survie, un signal est généré et l'organisme intervient dans son environnement de manière à éliminer ce signal. L'évolution du comportement et des processus cognitifs est essentiellement un processus d'extension de telles boucles de contrôle à des échelles spatiotemporelles de plus en plus grandes.

Décrire la communication comme l'intervention d'un organisme dans son environnement à travers une influence sur le comportement d'autres organismes est une application directe de ce principe. Les systèmes biologiques tentent de réguler leurs interactions avec leur environnement pour assurer la régulation allostatique de leurs états internes. Lorsque leur environnement comprend d'autres organismes, ils tenteront d'affecter ces autres organismes de manière à réaliser cette régulation allostatique. La communication n'est alors rien d'autre que l'extension de ces boucles de contrôle à rétroaction négative au comportement d'autrui. Si on reprend l'exemple de la nutrition, une boucle de contrôle à rétroaction négative prendrait la forme suivante : un manque nutritif génère un signal de faim, qui active un comportement de recherche de nutriments, menant à la consommation de nutriments, qui élimine en retour le signal de faim. Dans une telle boucle de

contrôle, un comportement communicatif permettrait d'étendre la boucle au comportement d'un autre organisme de manière à faciliter la régulation nutritive : un manque nutritif génère un signal de faim, qui active un comportement communicatif de demander de la nourriture, qui génère chez un autre organisme (typiquement un parent) un comportement d'apporter de la nourriture. La consommation de cette nourriture élimine ensuite le signal de faim qui était à l'origine du comportement communicatif. On voit donc comment la conception pragmatiste de la communication esquissée plus haut permet de décrire le comportement communicatif comme une extension de boucles de contrôle de régulation allostatique, permettant à l'organisme de réguler ses états internes à travers le contrôle du comportement d'autres organismes dans son environnement. À ce titre, on peut considérer qu'elle est significativement plus plausible d'un point de vue évolutionnaire que la conception de la communication comme transmission.

La conception pragmatiste de la communication que j'ai esquissée ici semble pouvoir surmonter les problèmes de la conception de la communication comme transmission, mais peut-on en dériver une conception plausible de la communication spécifiquement linguistique ? En effet, ne pas recourir à la notion de contenu et décrire les processus communicatifs comme des extensions de mécanismes biologiques de régulation allostatique semble être un avantage pour une théorie visant à expliquer des processus communicatifs de bas niveau, mais ces caractéristiques pourraient plutôt constituer des handicaps importants au moment d'étendre ses explications à des phénomènes linguistiques de plus haut niveau. Autrement dit, peut-on, sur la base d'une conception pragmatiste de la *communication*, développer une conception pragmatiste du *langage* ?

Dans les dernières années, plusieurs approches écologiques et énaactives du langage explicitement critiques de la conception de la communication comme transmission ont été développées, et ces approches peuvent à plusieurs égards être vues comme des extensions de ce que j'ai appelé la conception pragmatiste de la communication à la communication linguistique. Tout d'abord, des chercheurs issus de l'énaactivisme autopoïétique ont développé la théorie du « sense-making » participatoire (*participatory sense-making*) afin de rendre compte des phénomènes d'interaction sociale, et ont appliqué ce cadre à l'interaction linguistique plus spécifiquement (De Jaegher et Di Paolo, 2007; Cuffari *et al.*, 2015; Di Paolo *et al.*, 2018). Cette théorie s'inspire (tout en s'en distanciant à certains égards, voir Cuffari *et al.*, 2015) des travaux préalables de Maturana (1978), fondamentaux pour les approches énaactives et qui décrivent la communication comme servant la

coordination de l'interaction sociale. Selon cette réactualisation des travaux de Maturana , également inspirée par l'approche dialogique de Bakhtin (1979), une interaction linguistique est un processus de corégulation de la dynamique d'une interaction sociale par ses participants. Des idées similaires ont aussi été développées dans un cadre écologique. Rączaszek-Leonardi propose notamment une réinterprétation écologique de la sémiotique de Peirce (1902), dans laquelle l'activité linguistique consiste en l'usage de symboles afin d'exercer des contraintes sur la dynamique de l'interaction sociale (Rączaszek-Leonardi et Scott Kelso, 2008; Rączaszek-Leonardi, 2009; Rączaszek-Leonardi *et al.*, 2018). La conception écologique-énaactive du langage que je développerai ici sur la base du cadre de l'inférence active s'inspire à de nombreux égards de ces deux propositions, qui sont elles-mêmes assez proches l'une de l'autre⁴⁰. En particulier, ma proposition est très proche de celle de van den Herik, qui s'inscrit de manière générale dans cette dernière perspective (voir van den Herik, 2018, p. 98) et pour qui le comportement linguistique est une forme d'« action attentionnelle » visant à contraindre la dynamique de l'interaction sociale⁴¹. L'idée selon laquelle l'activité linguistique permet aux participants à une interaction sociale d'influencer la dynamique de cette interaction par une modification de leurs états attentionnels se trouve en effet au centre dans ma conception de la communication linguistique. Comme nous le verrons, bien que je récupère plusieurs idées de ces conceptions énaactives et écologiques du langage développées dans les dernières années, je laisse aussi de côté certains de leurs aspects qui me semblent problématiques ou qui cadrent moins bien avec la proposition que je développe ici.

Dans ce chapitre, j'ai introduit le « scaling-up problem » linguistique pour les approches énaactives et écologiques de la cognition, qui consiste en une difficulté persistante que semblent avoir ces approches à produire une explication satisfaisante de capacités cognitives de haut niveau dites « representation-hungry », et plus particulièrement des capacités cognitives concernant le comportement linguistique. J'ai également suggéré que cette difficulté est au moins en partie due à l'adoption, parfois explicite mais souvent implicite, d'une conception historiquement dominante

⁴⁰ Cette similarité est d'ailleurs reconnue par Di Paolo *et al.* (2018, p. 295).

⁴¹ La notion de contrainte utilisée ici n'a pas les connotations péjoratives qui lui sont parfois associées, par exemple au sens où contraindre quelqu'un reviendrait à le mener à faire quelque chose contre son gré. En effet, le type de contrainte exercé dans l'interaction linguistique fait plutôt écho à la notion de « contrainte habilitante » (*enabling constraint*) (Raja et Anderson, 2021), permettant de réduire les degrés de liberté d'un système dynamique pour augmenter son efficacité. Je reviendrai plus en détail sur ces éléments au chapitre 4.

de la communication en philosophie analytique du langage, dans les sciences du langage et en biologie de la communication : la conception de la communication comme transmission. Après avoir introduit cette conception, j'ai présenté deux raisons d'entretenir certains doutes à l'égard de cette conception : le problème difficile du contenu et le problème de la plausibilité évolutionnaire. J'ai ensuite esquissé les bases d'une conception alternative, pragmatiste, de la communication, en m'appuyant entre autres sur la tradition pragmatique en philosophie du langage et sur la conception de l'influence en biologie de la communication. Cette conception permet de surmonter les problèmes de la conception de la communication comme transmission et, comme nous le verrons, fournit un point de départ théorique plus favorable pour développer une conception écologique-énactive de la communication et éventuellement du langage. Dans le prochain chapitre, j'introduis le cadre de l'inférence active et son interprétation écologique-énactive, à partir duquel je formulerai ma conception écologique-énactive de la communication.

CHAPITRE 2

Le cadre de l'inférence active et son interprétation écologique-énactive

Dans ce chapitre, je présente le cadre de l'inférence active ainsi que deux interprétations possibles de celui-ci : l'interprétation cognitiviste traditionnelle et l'interprétation écologique-énactive. J'argumente brièvement en faveur de l'interprétation écologique-énactive, sur laquelle je m'appuierai ensuite pour formuler ma conception écologique-énactive de la communication.

2.1 Le cadre de l'inférence active

2.1.1 Le principe de l'énergie libre

Le cadre de l'inférence active est une théorie intégrative en neuroscience théorique et en biologie théorique développée principalement par Karl Friston, et dont l'objectif est de fournir une explication unifiée des processus biologiques et cognitifs sur la base du principe de l'énergie libre. D'abord proposée comme théorie explicative de la structure et de la fonction du cerveau (Friston et Stephan, 2007; Friston, 2009, 2010), elle sera ensuite étendue aux systèmes biologiques en général (Friston, 2012, 2013; Kirchhoff *et al.*, 2018), autant à l'échelle microbiologique (Kiebel et Friston, 2011; Friston *et al.*, 2015) qu'à l'échelle de la sélection naturelle (Friston et Ao, 2012). Étant donné que le travail présenté ici ne dépend pas des détails formels du cadre théorique, une présentation informelle de ses principales idées sera suffisante (voir Andrews, 2017; Buckley *et al.*, 2017 pour des présentations détaillées des formalismes mathématiques associés au cadre de l'inférence active).

Le point de départ du cadre de l'inférence active est l'idée, relativement commune depuis les travaux de Schrodinger (1944) sur les particularités thermodynamiques des systèmes biologiques, que ces systèmes sont des systèmes qui ont une tendance statistique à se retrouver dans un sous-ensemble particulier de l'ensemble des états physiques possibles dans lesquels ils pourraient se retrouver (voir Ramstead *et al.*, 2018). Nous avons déjà abordé cette idée lors de la présentation des principes cybernétiques de régulation allostatique à la section 1.2. Ce sous-ensemble d'état est l'ensemble des états dans lesquels ces systèmes parviennent à conserver leur organisation, c'est-à-dire à perdurer dans le temps, et éventuellement à se reproduire. En ce sens, on dit parfois que les systèmes biologiques résistent (localement) à la seconde loi de la thermodynamique, dans la mesure

où ils résistent à la tendance naturelle de tout système à se dissiper face aux perturbations de leur environnement (Friston, 2013) et se maintiennent donc souvent loin de l'équilibre thermodynamique.

On peut représenter ces processus en constituant un « espace d'états » (*state space*) dans lequel les dimensions sont les différents paramètres déterminant l'état du système biologique en question. En vertu de sa structure phénotypique, un organisme doit maintenir la valeur de ces paramètres à l'intérieur de certaines limites s'il souhaite conserver son organisation. Dire qu'un système tend à se conserver revient à dire qu'il a tendance à occuper un sous-espace particulier de cet espace d'états, c'est-à-dire à maintenir les valeurs de ces paramètres dans les limites appropriées pour sa survie. Un organisme (ou une espèce, voir Friston et Ao, 2012) peut donc être conçu comme un système dynamique régi par un attracteur dans un espace d'états, faisant en sorte que le système dynamique qu'est l'organisme occupe préférentiellement certains espaces et non d'autres. Ces idées reprennent essentiellement les mêmes principes cybernétiques décrits à la 1.2.2 et mobilisés par Cisek pour formuler les principes gouvernant l'évolution du comportement (voir Seth (2014) pour une discussion des fondements cybernétiques du principe de l'énergie libre et de la théorie du traitement prédictif).

L'exemple classiquement utilisé pour illustrer cette idée est la régulation de la température interne. En vertu de leur structure phénotypique, les humains doivent conserver leur température interne autour de 37 °C afin de maintenir leur intégrité structurelle et fonctionnelle à long terme. Si la température interne d'un humain s'éloigne trop loin et trop longtemps de cette valeur, le système organisé qu'il constitue se dissout et il meurt. Les humains auront donc une tendance statistique à maintenir leur température interne autour de 37 °C. Dans le cadre de l'inférence active, on représente ces tendances statistiques sous la forme de distributions de probabilités. Plus la température interne d'un humain s'éloigne de 37 °C, moins l'état dans lequel celui-ci se trouve est probable étant donné sa structure phénotypique. Comme les états dans lesquels un système biologique parvient à se conserver dépendent de la structure de ce système, les phénotypes de différentes espèces détermineront des ensembles différents de distributions de probabilité favorisant leur survie. Par exemple, alors que les humains doivent conserver une température interne de 37 °C, les crocodiles doivent conserver une température interne entre 25 °C et 35 °C s'ils souhaitent maintenir leur organisation. Un autre exemple de paramètre vital devant être

maintenu à l'intérieur de certaines limites est le taux de sucre dans le sang, que les humains doivent maintenir entre 0,7 g/L et 1 g/L. Le phénotype d'un organisme détermine donc une distribution de probabilité sur l'ensemble des états physiques possibles pour cet organisme (on appelle parfois cette distribution la « densité ergodique⁴² » (*ergodic density*) (Friston, 2013)), assignant une haute probabilité aux états compatibles avec la survie de l'organisme (température autour de 37 °C, glycémie entre 0,7 g/L et 1 g/L, etc.) et une basse probabilité aux états incompatibles avec la survie de l'organisme (température de 35 °C ou de 40 °C, glycémie de 0,6 g/L ou 1,2 g/L, etc.)

Ces notions permettent de définir la notion de « surprise » (*surprisal*), qui est la mesure de la différence entre l'ensemble de distributions de probabilité favorisant la conservation de l'organisme (la « densité ergodique ») et les distributions de probabilité spécifiant l'état réel dans lequel se trouve l'organisme. Étant donnée la supposition que le système considéré est un système ergodique, la moyenne de la surprise d'un système à travers le temps est équivalente à l'entropie de ce système (Ao, 2008; Seifert, 2012). Avoir une température interne de 35 °C ou de 40 °C est un état ayant une relativement haute « surprise » pour un humain, étant donné le type d'organisme qu'il est, tandis qu'avoir une température interne de 37 °C est un état ayant une faible surprise, étant donné que ces deux états sont respectivement éloignés et non éloignés de la distribution de probabilité concernant la température interne spécifiée dans la densité ergodique de cet organisme. Une multitude de paramètres peuvent contribuer à déterminer la surprise pour un organisme. Notamment, l'environnement dans lequel un organisme se trouve peut-être plus ou moins probable étant donné le type d'organisme qu'il est, la plupart du temps parce qu'un tel état influence un ou plusieurs paramètres eux-mêmes directement pertinents pour la survie⁴³. Par exemple, se trouver hors de l'eau est un état très peu probable pour un poisson, puisque ses branchies s'y affaissent et sèchent, l'empêchant ainsi de respirer⁴⁴. Les organismes minimisant la

⁴² Un système est dit ergodique lorsque la probabilité qu'il se trouve dans un certain état est équivalente à la quantité de temps passée dans cet état (Friston et Ao, 2012).

⁴³ Comme nous le verrons, un élément central du processus d'évolution et d'apprentissage de comportements adaptatifs consiste en le fait pour ce que nous appellerons le modèle génératif d'un organisme (ou d'un type d'organisme) d'apprendre ces relations de dépendance entre la valeur des paramètres vitaux de l'organisme et des entrées sensorielles concernant ses états internes et externes (voir Friston *et al.*, 2009; Friston et Ao, 2011). Cet apprentissage est aussi une manière pour un organisme d'« étendre son contrôle allostatique de plus en plus loin dans le monde » (Cisek, 2019).

⁴⁴ La notion de surprise doit évidemment être distinguée de la notion de l'état psychologique de surprise. La surprise au sens du cadre de l'inférence active (« surprisal ») est une mesure de la distance entre la distribution de probabilité

surprise de leurs états internes, c'est-à-dire se maintenant généralement dans l'espace d'états favorisant leur survie, seront les organismes qui parviendront à perdurer dans le temps et éventuellement à se reproduire⁴⁵.

Afin de survivre et de se reproduire, un organisme doit donc minimiser la moyenne à long terme de la surprise des états dans lesquels il se trouve. Mais, comme le remarque Friston, un organisme n'a pas directement accès au degré de surprise des états dans lesquels il se trouve (2009, p. 294; voir aussi 2002, p. 118). En effet, le problème de déterminer la surprise est intraitable pour les systèmes à haute dimension comme les systèmes biologiques (MacKay, 2003; voir aussi Hohwy, 2013, p. 52). C'est ici que le principe de l'énergie libre, qui est la contribution originale du cadre de l'inférence active à cette question, entre en scène. Le principe de l'énergie libre stipule que, plutôt que de déterminer la surprise des états dans lesquels ils se trouvent pour ensuite directement minimiser cette quantité, les systèmes biologiques minimisent une quantité nommée « énergie libre » (*free energy*), à laquelle ces systèmes ont accès et qui est postulée comme étant une limite supérieure de la surprise⁴⁶. Minimiser l'énergie libre est donc une manière de minimiser indirectement la surprise des états dans lesquels ils se trouvent. Ceci permet de transformer un problème d'inférence (déterminer le degré de surprise de l'état dans lequel l'organisme se trouve), qui est intraitable pour les systèmes biologiques, en un problème d'optimisation (minimiser la fonction d'énergie libre).

spécifiant les états viables de l'organisme et la distribution de probabilité spécifiant les états dans lesquels l'organisme se trouve réellement. On peut s'attendre à ce qu'un état avec une haute surprise au sens du cadre de l'inférence active soit souvent accompagné d'un état psychologique de surprise. Par exemple, je serais certainement surpris de trouver que je suis en train de tomber d'un immeuble de dix étages, et cet état a certainement une très haute surprise (« surprisal ») pour moi étant donné le type d'organisme que je suis. Il demeure néanmoins que ces notions sont clairement distinctes. Par exemple, le fait de tomber d'un immeuble pourrait ne pas être surprenant au sens psychologique pour un cascadeur sachant qu'il atterrira sur un coussin gonflable, alors qu'un « anniversaire surprise » pourrait être surprenant au sens psychologique, mais ne constitue certainement pas une menace pour l'intégrité physique du fêté.

⁴⁵ Cet élément n'est pas souvent mentionné dans la littérature sur l'inférence active, mais il est clair que le modèle génératif d'un organisme individuel ne prédit pas seulement la survie, mais également la reproduction. À l'échelle évolutionnaire, le fait de survivre pour une espèce revient en quelque sorte au fait de se reproduire pour ses membres.

⁴⁶ Originellement issu de la physique, le terme d'énergie libre a été récupéré en statistiques (Dayan *et al.*, 1995; Hinton, 1989; Hinton et van Camp, 1993; Neal et Hinton, 1998) et en est venu à y dénoter une notion purement statistique.

Les organismes ont accès à la quantité d'énergie libre qu'ils produisent puisque leur phénotype « incarne » (*embodies*) un modèle génératif (*generative model*) à partir duquel l'énergie libre peut être calculée. Le modèle génératif produit des prédictions sensorielles concernant l'état (interne et externe) de l'organisme. Ces prédictions sensorielles prennent la forme d'ensembles de distributions de probabilités spécifiant les états dans lesquels on peut s'attendre à ce que l'organisme se trouve, étant donnée sa structure phénotypique. Le modèle génératif d'un organisme est donc en quelque sorte un modèle, sous la forme d'un ensemble de prédictions sensorielles, de l'ensemble des conditions dans lesquelles cet organisme peut survivre et se reproduire. Dans ce contexte, de l'énergie libre est générée lorsque les entrées sensorielles internes ou externes de l'organisme ne correspondent pas aux prédictions issues du modèle génératif. Par exemple, le modèle génératif des humains prédit que la température interne doit être autour de 37 °C. Les entrées sensorielles issues des thermorécepteurs centraux seront donc comparées à cette prédiction, et si la température interne est enregistrée comme s'éloignant des valeurs prescrites dans le modèle génératif, de l'énergie libre sera générée⁴⁷. Minimiser l'énergie libre revient alors à minimiser la différence entre l'entrée sensorielle (intéroceptive et extéroceptive) et les prédictions sensorielles issues du modèle génératif. Comme l'énergie libre est postulée comme étant une limite supérieure de la surprise, minimiser l'énergie libre revient à minimiser également la surprise; ceci entraîne donc qu'un organisme minimisant son énergie libre à long terme est un organisme qui parviendra à se maintenir dans l'ensemble des états favorables pour sa survie et son épanouissement.

Il existe deux manières pour un organisme de minimiser son énergie libre. Tout d'abord, un organisme peut réduire son énergie libre en ajustant les prédictions sensorielles du modèle génératif aux entrées sensorielles, ce qui élimine (dans une certaine mesure) l'erreur de prédiction. Il s'agit alors de ce qu'on appelle une *inférence perceptuelle*. On peut intuitivement concevoir l'inférence perceptuelle comme le processus de mettre à jour le modèle de l'organisme de manière à ce qu'il spécifie correctement l'état dans lequel l'organisme se trouve. Un organisme peut aussi minimiser son énergie libre en ajustant l'entrée sensorielle aux prédictions sensorielles du modèle génératif. Cette manière d'éliminer l'erreur de prédiction correspond à ce qu'on appelle l'*inférence active*.

⁴⁷ Dire que de l'énergie libre est « générée » peut être trompeur dans la mesure où cela laisse entendre qu'il s'agit d'une propriété physique. Cette expression est néanmoins souvent utilisée dans la littérature concernant l'inférence active, ce qui ne pose pas de problème du moment qu'on se rappelle qu'il s'agit d'une quantité statistique; dire que de l'énergie libre est générée est équivalent à dire que cette quantité augmente, pas que quelque chose est produit.

L'inférence active peut être conçue comme le processus d'agir dans le monde de manière à faire correspondre celui-ci aux prédictions du modèle génératif. L'inférence perceptuelle et l'inférence active correspondent ainsi respectivement à la perception et à l'action. Par exemple, si les thermorécepteurs d'un humain détectent que sa température interne est de 35 °C, les prédictions sensorielles du modèle génératif pourraient être ajustées afin que le modèle prédise désormais que la température interne est de 35 °C, ce qui éliminerait l'énergie libre générée par la disparité entre les prédictions du modèle et les entrées sensorielles. Il s'agirait alors d'un exemple d'inférence perceptuelle. Cependant, la disparité entre l'entrée sensorielle et la prédiction du modèle génératif qui stipule que la température *doit* être de 37 °C, demeure (dans la mesure où un humain ne peut changer la température interne à laquelle il peut se maintenir, contrairement à certains animaux ectothermes). Cette disparité ne peut être réduite qu'en ajustant l'entrée sensorielle elle-même à la prédiction du modèle génératif, c'est-à-dire en agissant dans le monde pour activement produire l'entrée sensorielle spécifiant que la température interne est de 37 °C. Par exemple, les mécanismes de vasoconstriction et de frissons musculaires d'un humain pourraient alors s'activer, ou celui-ci pourrait se couvrir d'une veste ou augmenter le thermostat de son appartement. Il s'agit alors d'inférence active.

Il est crucial de noter que l'inférence perceptuelle ne peut jamais par elle-même changer la surprise de l'organisme, dans la mesure où elle n'influence pas la situation réelle de l'organisme, mais seulement les prédictions du modèle génératif. Elle ne peut que « resserrer la limite de l'énergie libre sur la surprise » (*make free energy a tight bound on surprise*) (Friston, 2009, p. 295), pour que la quantité d'énergie libre corresponde plus exactement à la quantité de surprise. L'inférence perceptuelle est essentiellement une manière pour un organisme d'avoir une meilleure prise sur son environnement pour pouvoir y agir plus efficacement. La minimisation de la surprise doit ainsi obligatoirement passer par l'inférence active, c'est-à-dire par l'intervention de l'organisme dans son environnement. En d'autres termes, ajuster les prédictions du modèle génératif pour prédire de manière appropriée que la température interne d'un humain est de 35 °C ne sauvera pas celui-ci de l'hypothermie; l'inférence perceptuelle lui permettra cependant d'évaluer de manière plus appropriée sa situation et la quantité de surprise que celle-ci génère pour ensuite pouvoir réduire

cette surprise par l'inférence active⁴⁸. L'inférence active est donc en un certain sens plus fondamentale que l'inférence perceptuelle (voir Bruineberg *et al.*, 2018; Ramstead, 2019), dans la mesure où l'inférence perceptuelle sert l'inférence active. Il n'est utile pour un organisme de resserrer la limite de l'énergie libre sur la surprise que dans la mesure où cela lui permettra ensuite de mieux réduire la surprise elle-même via l'inférence active. Cette idée retrouve le thème écologique et éactif selon lequel la perception est toujours « orientée vers l'action ».

Une caractéristique centrale du cadre de l'inférence active est l'idée que les processus perceptuels et moteurs consistent en l'optimisation d'une même distribution de probabilités (le modèle génératif), alternativement par l'ajustement du modèle génératif aux entrées sensorielles (inférence perceptuelle) ou par l'ajustement des entrées sensorielles au modèle génératif (inférence active). Comme l'explique Friston en parlant spécifiquement du rôle du cerveau dans l'inférence active :

In this picture of the brain, neurons represent both cause and consequence: They encode conditional expectations about hidden states in the world causing sensory data, while at the same time causing those states vicariously through action. [...] In short, active inference induces a circular causality that destroys conventional distinctions between sensory (consequence) and motor (cause) representations (Friston *et al.*, 2011, p. 138).

Les prédictions sensorielles produites par le modèle génératif sous la forme de distributions de probabilités doivent ainsi à la fois être comprises comme des jugements de probabilité et comme des préférences (voir Parr et Friston, 2019; Mann *et al.*, 2022, p. 31-32), et les processus moteurs et perceptuels doivent donc être compris comme servant l'optimisation de la même distribution de probabilité⁴⁹. Cette réduction de l'action et de la perception à un même processus de minimisation de l'énergie libre est une des contributions les plus importantes, mais aussi les plus controversées, du cadre de l'inférence active. Il est en effet difficile de voir comment ces idées peuvent se rapporter à nos conceptions traditionnelles des processus cognitifs comme comportant à la fois des

⁴⁸ Cette façon de présenter les choses laisse entendre que la minimisation de l'énergie libre implique des étapes discrètes d'inférence perceptuelle et d'inférence active en alternance. Cette idée, notamment caractéristique de ce que j'appellerai plus loin l'interprétation cognitiviste de l'inférence active et rappelant ce que Hurley (1998) appelle le « modèle sandwich » de la cognition, est d'ailleurs explicitement revendiquée par Hohwy (2013). Il est cependant clair, comme nous le verrons plus loin, que toute interaction d'un organisme avec son environnement implique toujours simultanément de l'inférence active et de l'inférence perceptuelle en continu.

⁴⁹ Cet aspect du cadre de l'inférence active correspond à ce que Wiese et Metzinger, dans leur présentation de la théorie du traitement prédictif, appellent le « principe idéomoteur » (2017, p. 7-9), dont ils attribuent l'origine à James (1890) et qui est aussi un élément important de la théorie du traitement prédictif.

attitudes épistémiques (traditionnellement des « croyances ») et des « proattitudes » (traditionnellement des désirs) se combinant pour générer le comportement (Davidson, 1963), ayant chacune leur « direction d’ajustement » (*direction of fit*) (Anscombe, 1957). Si elles semblent moins bien convenir à des modèles plus traditionnels de la cognition, ces implications semblent tout à fait plausibles du point de vue des approches éenactives et en particulier des approches écologiques, pour lesquelles l’interaction avec l’environnement est dirigée par un processus de perception d’affordances, qui peuvent être décrites comme ayant une double direction d’ajustement, à la fois spécifiant le monde comme étant d’une certaine façon et suscitant une action de la part de l’agent (voir aussi les représentations « *pushmi-pullyu* » de Millikan (1995)). L’interprétation écologique-éenactive du cadre de l’inférence active permet ainsi de récupérer et d’expliquer plus naturellement ces aspects que les interprétations alternatives.

2.1.2 La théorie du traitement prédictif

Le cadre de l’inférence active est étroitement lié à l’hypothèse du cerveau bayésien (Ballard *et al.*, 1983; Lee et Mumford, 2003; Knill et Pouget, 2004), et plus spécifiquement à la théorie du traitement prédictif (*predictive processing theory*) (Rao et Ballard, 1999; Hohwy, 2013; A. Clark, 2013, 2016). Le processus de minimisation d’énergie libre peut en effet être conçu comme approximant un processus d’optimisation bayésienne, dans lequel les prédictions émises par le modèle génératif sont conçues comme des « croyances antérieures » (*prior beliefs*) qui sont mises à jour en fonction des entrées sensorielles, jouant le rôle de données probantes (*evidence*), pour parvenir à des croyances postérieures (*posterior belief*) appropriées (dans le cas de l’inférence perceptuelle). La théorie du traitement prédictif est essentiellement une théorie proposant un mécanisme computationnel qui permet d’expliquer le rôle que joue le cerveau dans ce processus de mise à jour (approximativement) bayésien des prédictions du modèle génératif en fonction des entrées sensorielles.

D’abord appliquée aux processus perceptuels (Rao et Ballard, 1999), la théorie du traitement prédictif avance que la perception consiste en la production par le cerveau de prédictions sensorielles qui sont ensuite mises à jour en fonction d’un signal d’erreur émergeant de la comparaison de ces prédictions avec les entrées provenant des différentes modalités sensorielles. Ces processus emploient ainsi une technique de « codage prédictif » (*predictive coding*), qui est

une technique de compression de données (Shi et Sun, 1999) dans laquelle le récepteur vise à produire le signal généré par le transmetteur, et de l'information n'est passée du transmetteur au récepteur que si le signal du récepteur ne correspond pas à celui du transmetteur; une erreur de prédiction est alors transmise, ce qui permet au récepteur d'ajuster son signal à celui du transmetteur, éliminant ainsi en retour l'erreur de prédiction. Transposé dans le domaine cognitif, cela signifie que l'information issue de l'entrée sensorielle n'est transmise que si elle ne correspond pas à la prédiction sensorielle. Cette prédiction est alors ajustée de manière à éliminer le signal d'erreur. Si la prédiction correspond déjà au signal sensoriel, celui-ci est simplement annulé et n'influence d'aucune manière la prédiction issue du modèle.

De plus, ces modèles prédictifs sont structurés de manière hiérarchique, au sens où les prédictions à un certain niveau du modèle visent à prédire l'activité de la prédiction au niveau inférieur, et sont elles-mêmes prédites par des prédictions au niveau supérieur. Lorsqu'une erreur de prédiction est générée parce que la prédiction ne correspond pas à l'entrée de la prédiction du niveau inférieur, cette erreur de prédiction est reconduite au niveau supérieur, qui doit à son tour s'ajuster au nouveau signal, générant ainsi une erreur de prédiction au niveau supérieur, et ainsi de suite. Si un certain niveau prédit de manière adéquate l'activité du niveau inférieur, aucune erreur de prédiction n'est générée, et donc aucune information n'est transmise vers les niveaux supérieurs du modèle. Ces modèles emploient ainsi la technique de « codage prédictif » décrite plus haut. Autrement dit, chaque niveau du modèle prédictif hiérarchique cherche à prédire le niveau immédiatement inférieur jusqu'à l'entrée sensorielle elle-même, et lorsqu'il y a erreur de prédiction à un certain niveau, l'erreur de prédiction remonte la hiérarchie prédictive jusqu'à ce que le modèle prédictif se reconfigure de manière à annuler l'erreur de prédiction. Cette reconfiguration, qui correspond dans le cadre de l'inférence active à l'inférence perceptuelle, permet d'expliquer à la fois les processus perceptuels, à des échelles temporelles plus courtes, et l'apprentissage perceptuel, à des échelles temporelles plus longues (A. Clark, 2016). Les niveaux supérieurs du modèle hiérarchique peuvent alors être vus comme des « croyances antérieures » (*priors*) conditionnant et contextualisant l'activité prédictive aux niveaux inférieurs, permettant ainsi d'ajuster les prédictions qui seront générées en fonction du contexte dans lequel se trouve l'agent, par exemple en fonction de l'endroit, du moment, ou de l'activité dans laquelle est engagé l'agent (Hosoya *et al.*, 2005; A. Clark, 2013).

Les signaux de « bas en haut » (*top-down*), provenant des niveaux supérieurs du modèle génératif, visent donc à prédire (c'est-à-dire à annuler) les signaux de « haut en bas » (*bottom-up*) provenant des prédictions inférieures. Ce modèle computationnel comprend donc deux types de signaux : les signaux de prédiction, cherchant à prédire l'activité du niveau inférieur, et les signaux d'erreur de prédiction, générés lorsque l'activité du niveau inférieur ne correspond pas à la prédiction du niveau supérieur. On considère généralement que l'implémentation neurobiologique de ces fonctions computationnelles de prédiction sensorielles et d'erreur de prédictions est réalisée dans le cortex par les cellules pyramidales profondes et les cellules pyramidales superficielles, respectivement (Mumford, 1992; Friston, 2005; A. Clark, 2013)⁵⁰.

Les modèles prédictifs hiérarchiques disposent également d'un mécanisme permettant de moduler l'impact de l'erreur de prédiction. Chaque prédiction du modèle prédictif dispose d'un mécanisme de « précision », déterminant à quel degré une éventuelle erreur de prédiction pour cette prédiction influencera les niveaux supérieurs de la hiérarchie. Lorsqu'une faible précision est assignée à une prédiction, une erreur de prédiction pour cette prédiction n'influencera que très peu, voire pas du tout, les niveaux supérieurs du modèle prédictif; au contraire, si une haute précision est assignée, l'impact de l'erreur de prédiction sur le modèle prédictif sera décuplé. Plusieurs ont suggéré que ce mécanisme permet d'expliquer une variété de phénomènes d'attention perceptuelle (Friston et Stephan, 2007; Feldman et Friston, 2010; Hohwy, 2012). Notamment, la précision d'une prédiction peut être déterminée soit de « bas en haut » (*bottom-up*) par la précision du signal lui-même (par exemple, un bruit fort et soudain), ce qui correspond à l'attention « exogène », ou de « haut en bas » (*top-down*) par des attentes de précision émises par les niveaux supérieurs du modèle prédictif (par exemple, un agent portant volontairement attention à un aspect de la scène perçue), ce qui

⁵⁰ La théorie du traitement prédictif permet d'ailleurs d'expliquer une variété de phénomènes neurophysiologiques, incluant la suppression de la répétition et les effets de champs réceptifs extraclassiques. En effet, plusieurs études montrent que l'activité neuronale provoquée par la présentation d'un stimulus est diminuée par la répétition de ce stimulus (Grill-Spector *et al.*, 2006; Summerfield *et al.*, 2008). Ce phénomène de suppression de la répétition est bien expliqué par la théorie du traitement prédictif, où l'activité neuronale en question peut être comprise comme signalant une erreur de prédiction qui est éventuellement éliminée par un ajustement du modèle génératif, qui en vient à prédire le stimulus. D'autres études ont aussi montré que l'activité neuronale (notamment dans le cortex visuel) en réponse à un même stimulus varie en fonction du contexte dans lequel ce stimulus est présenté (Rao et Ballard, 1999; Rao et Sejnowski, 2002; Friston, 2002), et n'est donc pas simplement déterminée de « bas en haut » (*bottom-up*) par le stimulus. Ces effets dits « extraclassiques » peuvent aussi être expliqués dans la théorie du traitement prédictif comme le produit d'une contextualisation de l'activité neuronale par les niveaux supérieurs et latéraux du modèle génératif, qui conditionnent la réponse au stimulus en fonction de « croyances antérieures » concernant la scène perçue.

correspond à l'attention « endogène » (voir Feldman et Friston, 2010; Hohwy, 2012). Ces prédictions d'ordre supérieur, déterminant le « poids » d'une prédiction et donc l'impact de l'erreur pour cette prédiction, peuvent être réalisées neurobiologiquement par des systèmes de modulation des neurotransmetteurs, notamment par le système dopaminergique (Hollerman et Schultz, 1998; Waelti *et al.*, 2001). Il s'agit d'un mécanisme supplémentaire permettant d'ajuster en fonction du contexte l'importance d'un ensemble de prédictions déterminées, et le degré auquel des erreurs de prédictions pour ces prédictions vont mener à une reconfiguration des prédictions de niveau supérieur et donc un apprentissage dans le modèle prédictif (ou à une intervention dans l'environnement dans le cas de l'inférence active).

Le mécanisme d'apprentissage inclus dans le modèle hiérarchique prédictif permet également d'expliquer comment le modèle génératif peut évoluer et se développer pour prédire une variété d'états et de paramètres sensoriels qui ne sont pas directement impliqués dans la régulation allostatique. Cherchant à minimiser continuellement l'erreur de prédiction, le modèle prédictif hiérarchique trouvera éventuellement des corrélations statistiques entre certains signaux sensoriels et la valeur de certains des paramètres vitaux de l'organisme, même si ces signaux sensoriels ne concernent pas directement eux-mêmes la régulation allostatique. À travers son histoire d'interaction avec l'environnement, à la fois à l'échelle phylogénétique et ontogénétique, le modèle génératif d'un organisme peut ainsi en venir à assigner de la valeur à des états (c'est-à-dire à prédire des états) qui ne sont qu'indirectement liés à sa régulation allostatique. Par exemple, un organisme pourrait apprendre qu'une branche qui craque est souvent associée à la présence d'un prédateur, et ainsi en venir à prédire qu'il ne se trouve pas dans un environnement avec une branche qui craque, même si un tel environnement ne constitue pas en lui-même une menace pour la survie de cet organisme. Le mécanisme d'apprentissage inclut dans le modèle prédictif subsume ainsi l'apprentissage par renforcement par lequel un organisme peut accorder une valeur positive ou négative à un stimulus en fonction de sa corrélation statistique à un stimulus qui dispose préalablement d'une valeur positive ou négative (Friston *et al.*, 2009)⁵¹.

⁵¹ En particulier, le cadre de l'inférence active remplace la notion de « valeur » (*reward*) dans les théories du contrôle optimal et de l'apprentissage par renforcement par la notion de « donnée probante » (*evidence*) : un état de choses a de la valeur pour un agent quand cet état de choses fournit des données probantes en faveur des prédictions de son modèle génératif (Friston, Adams, et Montague, 2012).

Dans certains cas, il se pourrait que des états qui en viennent à être prédits par le modèle génératif d'un organisme soient découplés de certaines de ses normes allostatiques, ou se trouvent même en conflit avec celles-ci. Par exemple, à travers leur interaction développementale avec un environnement social comprenant une variété de pratiques, de normes et d'institutions sociales, les humains peuvent étendre l'espace d'états prédit par leur modèle génératif jusqu'à ce que celui-ci comprenne des états qui sont même défavorables à leur conservation. Bruineberg donne l'exemple d'un chercheur académique affamé sautant son dîner afin de terminer un article en retard (2017, p. 9); on pourrait également penser à un militant prêt à mourir pour l'avènement de ses idéaux politiques (voir aussi Carls-Diamante, 2022). Le plus souvent, cependant, le modèle génératif étendra ses prédictions à des états liés d'une certaine manière à des paramètres pertinents pour la conservation de l'organisme, comme le fait pour les humains d'avoir de l'argent ou des relations sociales positives. Il est ainsi plus approprié d'affirmer que le modèle génératif vise à prédire les états compatibles avec le bien-être ou l'« épanouissement » (*flourishing*) de l'organisme, plutôt qu'avec sa simple régulation allostatique, afin de rendre justice à la variété des projets et activités que peuvent entreprendre des organismes complexes comme les humains (Bruineberg, 2017)⁵².

La proximité conceptuelle entre la théorie du traitement prédictif et le cadre de l'inférence active a souvent été remarquée (Friston, 2010; A. Clark, 2013), et il est pertinent de se demander quelle est la relation qu'entretiennent ces deux théories. Ici, je considérerai que la théorie du traitement prédictif fournit le détail du rôle computationnel sous-personnel que joue le cerveau dans le processus de minimisation de l'énergie libre, alors que l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active décrit le fonctionnement biologique et cognitif de l'organisme dans sa niche écologique. Dans la traditionnelle tripartition de Marr (1982), la théorie du traitement prédictif joue ainsi en quelque sorte le rôle du niveau « algorithmique », spécifiant l'implémentation computationnelle de l'inférence active dans le cerveau, alors que l'interprétation

⁵² Cette précision permet également de rendre plus plausible la conception de la communication qui sera présentée dans les prochains chapitres. En effet, il est manifeste que les interactions communicatives des humains ne concernent le plus souvent pas directement la régulation allostatique, mais plutôt les projets, pratiques et activités variées qu'ils entreprennent.

écologique-énactive du cadre de l'inférence active joue le rôle du niveau « fonctionnel », spécifiant la nature des fonctions cognitives d'un agent⁵³.

2.1.3 Les limites du cadre de l'inférence active

Le cadre de l'inférence active exerce une influence grandissante en neurosciences théorique et en philosophie des sciences cognitives, mais la progression de cette influence demeure encore limitée. Andrews (2017) identifie différents facteurs expliquant ces limites. Tout d'abord, les outils mathématiques sur lesquels repose le cadre de l'inférence active sont relativement difficiles d'accès pour les non initiés, ce qui nuit à sa démocratisation et sa récupération dans les cadres philosophiques traditionnels en sciences cognitives. La plupart des travaux actuellement produits dans ce cadre théorique requièrent en effet la maîtrise de formalismes mathématiques issus de la physique statistique, de la théorie de l'information et de l'« apprentissage-machine » (*machine learning*), avec lesquels les chercheurs en philosophie des sciences cognitives ne sont pas nécessairement familiers. Ce n'est que plus récemment que des outils de vulgarisation ou des ouvrages destinés à un public plus général ont pu être produits (voir par exemple Mann *et al.*, 2022; Parr *et al.*, 2022), permettant la récupération et l'utilisation d'éléments conceptuels du cadre de l'inférence active dans des travaux philosophiques ne reposant pas sur les détails formels de son cadre mathématique (la présente thèse fait partie de ce genre de travaux).

Le second facteur, lié au premier, est la confusion générée par l'utilisation de termes comme « croyance » (*belief*), « surprise » (*surprisal*), « attentes » (*expectations*), « modèle », etc. pour décrire des phénomènes biologiques de bas niveau⁵⁴. Ces termes, aux connotations mentalistes évidentes, doivent être soigneusement distingués de leurs homonymes dans le langage courant, faute de quoi on aura tendance à tirer des inférences illégitimes de ce cadre théorique (Anderson et Chemero, 2013). L'interprétation inhabituelle qu'il faut donner aux termes utilisés pour le décrire,

⁵³ Cette manière de présenter les choses est ainsi en quelque sorte opposée aux approches philosophiques inspirées de la théorie du traitement prédictif visant à en tirer des descriptions du niveau cognitif personnel des agents ainsi que des implications philosophiques substantielles concernant la nature des états mentaux (voir par exemple Hohwy, 2013). Drayson (2018) adopte une posture similaire vis-à-vis des implications philosophiques de la théorie du traitement prédictif, qu'elle applique plus spécifiquement à la question du caractère direct de la perception d'un point de vue prédictiviste.

⁵⁴ On peut ajouter à cette liste la notion d'« énergie libre », qui n'est ni libre ni une énergie, au sens où on comprend habituellement ces termes.

accompagnée de la relative impénétrabilité du formalisme mathématique sur lequel il repose, rend le cadre de l'inférence active relativement difficile à aborder d'un point de vue philosophique. Ces différents facteurs rendent en effet le travail d'interprétation du cadre de l'inférence active particulièrement ardu, autant concernant les thèses philosophiques qu'on pourrait en tirer que concernant les prédictions empiriques qu'il pourrait impliquer.

En ce sens, de nombreuses discussions dans les dernières années ont questionné l'utilité du cadre de l'inférence active, dans la mesure où il n'est pas clair que celui-ci ait, au-delà de son formalisme mathématique, un contenu empirique, ou même conceptuel, qui puisse être évalué (Colombo et Wright, 2021; Williams, 2021). En effet, l'étonnante variété de théories, parfois manifestement incompatibles entre elles (voir par exemple l'opposition entre les approches « cognitivistes » (Kiefer et Hohwy, 2018, 2019) et « écologiques-énactives » (Bruineberg et Rietveld, 2014; Bruineberg *et al.*, 2018), de l'inférence active) se réclamant du cadre de l'inférence active semble indiquer que celui-ci ne détermine pas par lui-même de thèse substantielle concernant la nature de la cognition. Ces discussions rappellent des discussions préexistantes concernant la vacuité empirique des modèles théoriques décrivant les processus cognitifs comme des processus d'optimisation bayésienne (Jones et Love, 2011; Bowers et Davis, 2012). Nous reviendrons sur cette question plus loin.

Face à ces discussions, plusieurs ont tracé une distinction entre le cadre formel de l'inférence active et les théories particulières utilisant ce cadre formel pour formuler des thèses concernant la cognition (Andrews, 2021; voir aussi Bruineberg *et al.*, 2021). Allen et Friston (2018) parlent en ce sens d'une distinction entre une « théorie de l'état » (state theory) et des « théorie du processus » (process theory), spécifiant les détails empiriques des processus et mécanismes par lesquels les organismes parviennent à minimiser l'énergie libre (voir aussi Parr *et al.*, 2022). J'appellerai ces théories du processus proposant une implémentation particulière du cadre formel de l'inférence active des « interprétations » de ce cadre formel. Ainsi compris, le cadre de l'inférence active, indépendamment de toute interprétation, est un cadre mathématique et conceptuel ne déterminant par lui-même aucune thèse empirique particulière concernant la cognition, mais guidant la formation d'interprétations qui, elles, peuvent avoir certaines implications empiriques concernant

les processus cognitifs⁵⁵. Dans ce qui suit, j'argumenterai qu'une interprétation « écologique-énactive » de l'inférence active est préférable à l'interprétation cognitiviste traditionnelle qui est habituellement proposée.

2.2 L'interprétation cognitiviste du cadre de l'inférence active

2.2.1 Le modèle génératif comme représentation structurelle

Comme je l'ai mentionné plus haut, le cadre de l'inférence est un cadre théorique relativement abstrait ne déterminant pas par lui-même de thèse philosophique substantielle. Il est ainsi en principe compatible avec une variété d'interprétations lui fournissant un contenu plus spécifique. La première de ces interprétations, probablement encore aujourd'hui la plus dominante, est l'interprétation cognitiviste. Selon cette interprétation, le modèle génératif incarné par les organismes sert à représenter la structure causale de l'environnement (Hohwy, 2013; Gladziejewski, 2016; Wiese, 2017; Kiefer et Hohwy, 2018; Williams, 2018; Kiefer et Hohwy, 2019). Dans cette interprétation, le cadre de l'inférence active est habituellement combiné avec (et parfois compris comme équivalent à) la théorie du traitement prédictif (voir Hohwy, 2016). L'interprétation cognitiviste est ainsi nommée puisqu'elle retient plusieurs des principes traditionnellement adoptés par les tenants du cognitivisme classique : 1) les processus cognitifs, réalisés par le processus de minimisation de l'erreur de prédiction dans le modèle prédictif, sont exclusivement réalisés dans le cerveau (internalisme); 2) la fonction de ces processus est d'inférer, et donc de représenter, la nature de l'environnement dans lequel le cerveau se trouve (représentationnalisme).

Les présentations informelles de cette interprétation du cadre de l'inférence active, commencent souvent avec la métaphore d'un cerveau isolé de son environnement par une barrière sensorielle ambiguë, et qui tente d'inférer ce qui se trouve à l'extérieur dans son environnement sur la base de ces stimuli sensoriels ambigus (A. Clark, 2013, p. 183; voir aussi Hohwy, 2013, 2016, 2017). Wiese et Metzinger appellent ce point de départ théorique la « séparation environnementale »

⁵⁵ À vrai dire, ces interprétations sont elles-mêmes relativement éloignées de ces implications empiriques, dans la mesure où elles correspondent à des orientations théoriques générales (certains diraient « philosophiques ») qui ne seront pas validées ou invalidées par telle ou telle expérience particulière. Elles contraindront cependant plus directement les modèles qui seront utilisés pour dériver des prédictions empiriques.

(*environmental seclusion*) (2017, p. 5). Dans cette métaphore, le cerveau tente de découvrir ce qui se passe à l'extérieur, mais n'a accès qu'aux entrées sensorielles frappant les récepteurs nerveux à sa périphérie⁵⁶. Comment peut-il arriver à savoir ce qui se passe dans l'environnement ? Le problème est donc de parvenir à inférer la cause du stimulus sensoriel alors que ce stimulus ne spécifie pas par lui-même une cause unique. Ces idées, bien connues dans le domaine de la psychologie de la perception, sont héritées de l'application par Helmholtz du théorème de Bayes au problème de l'inférence perceptuelle (Helmoltz, 1867), ensuite reprise par les approches bayésiennes en psychologie de la perception (Gregory, 1980; Lee et Mumford, 2003). Dans les premiers articles posant les bases du cadre de l'inférence active, cet héritage est d'ailleurs explicitement revendiqué (voir Friston, 2005).

Le processus de minimisation de l'énergie libre est présenté comme une solution à ce problème d'inférence. Le mécanisme prédictif instancié dans le modèle prédictif hiérarchique, ajustant ses prédictions de plus haut niveau en fonction de l'erreur de prédiction pour contraindre et affiner les prédictions de plus bas niveau, permet au modèle d'apprendre les relations causales présentes dans son environnement. Il peut donc produire des hypothèses concernant la nature de l'environnement guidées par ces prédictions de plus haut niveau, surmontant l'ambiguïté du signal sensoriel. Il est alors possible de prédire avec un plus haut degré d'exactitude la nature de l'environnement dans lequel se trouve l'agent. Le modèle génératif est ici interprété comme visant à construire une représentation adéquate de la structure causale de l'environnement. Son travail est donc vu comme analogue au travail du scientifique qui tente de découvrir et d'inférer la nature de la réalité à partir de données empiriques incomplètes. La mesure de l'énergie libre apparaît alors comme une mesure d'*erreur représentationnelle* : moins il y a d'énergie libre, plus le modèle génératif est près de la vérité concernant la nature de son environnement.

⁵⁶ Cette forme d'internalisme est à distinguer de ce qu'on appelle l'internalisme épistémique en épistémologie analytique traditionnelle, qui stipule qu'une croyance ne peut être justifiée que si le sujet de la croyance a accès à cette justification (voir par exemple Chisholm, 1977; Alston, 1989; Conee et Feldman, 2001). Bien qu'on classe souvent dans la littérature la thèse de la « séparation environnementale » comme une forme d'internalisme épistémique (Anderson, 2017; A. Clark, 2017), elle semble plus proche des thèses affirmant le caractère indirect de la perception (Jackson, 1977; Robinson, 1994). La confusion terminologique est par ailleurs augmentée dans la mesure où la thèse de la séparation environnementale dépend en partie de la thèse de l'internalisme *du véhicule*, selon laquelle les processus cognitifs surviennent exclusivement sur le cerveau de l'agent (à laquelle on ajoute une thèse sur la nature ambiguë du stimulus sensoriel).

Cette interprétation cognitiviste repose sur une théorie de la représentation fondée sur la notion de ressemblance structurelle (Gładziejewski, 2016; Gładziejewski et Milkowski, 2017; Williams et Colling, 2017; voir l'influent travail de Opie et O'Brien, 2004, en partie à l'origine de ce renouveau des théories de la ressemblance). La vaste majorité des tenants de l'interprétation cognitiviste soutiennent en effet que le modèle génératif doit être conçu comme une représentation structurelle de la structure causale de l'environnement. En principe, l'interprétation cognitiviste n'implique pas une théorie particulière de la représentation, mais il semble, à tout le moins à première vue, que la théorie de la ressemblance structurelle convient remarquablement bien à la théorie du traitement prédictif et plus généralement au cadre de l'inférence active.

La théorie de la ressemblance structurelle décrit une forme de représentation qui peut être conçue comme une « similarité structurelle exploitable » (*exploitable structural similarity*). Comme toute théorie de la ressemblance, cette théorie établit que le contenu de la représentation est déterminé par une relation de ressemblance entre la représentation et le contenu que celle-ci représente. En ce sens, on dit souvent que les représentations structurelles sont comme des « cartes » (*maps*) (Gładziejewski, 2016, p. 561; Lee, 2018, p. 1; Williams, 2018, p. 160), entretenant une relation de similarité à leur cible qui peut par la suite être utilisée pour guider l'action. Mais contrairement à des théories de la ressemblance de type iconique (ou « de premier ordre »), pour laquelle chaque partie de la représentation ressemble à une partie de la cible représentée, les théories de la ressemblance structurelle reposent sur une *similarité structurelle* (ou « de second ordre », Opie et O'Brien, 2004, p. 11; Facchin, 2021, p. 282). Une théorie iconique pure serait en effet plutôt invraisemblable pour décrire des représentations instanciées dans le cerveau, dans la mesure où les constituants de ces représentations sont des neurones ou des ensembles de neurones, qui ne ressemblent pas particulièrement aux parties des éléments de l'environnement représentés. Les théories de la ressemblance structurelle décrivent la similarité déterminant le contenu des représentations structurelles comme une similarité entre certaines relations qu'entretiennent les éléments de la représentation et certaines relations qu'entretiennent les éléments du contenu représenté. De plus, cette similarité structurelle doit être *exploitable*, c'est-à-dire qu'elle doit pouvoir être utilisée par l'agent pour guider son action. Comme nous le verrons, cette seconde condition permet de résoudre certains des problèmes traditionnellement associés aux théories de la ressemblance.

Transposant ces idées dans le cadre de l'inférence active, les tenants de l'interprétation cognitive soutiennent que le modèle génératif constitue une représentation structurelle de l'environnement de l'agent. L'hypothèse est que les prédictions hiérarchiques instanciées par le modèle génératif, s'ajustant continuellement à l'environnement en minimisant l'erreur de prédiction, parviennent à récapituler la structure spatiotemporelle causale de cet environnement. Les régularités causales de plus haut niveau sont capturées dans les niveaux supérieurs de la hiérarchie prédictive, tandis que les régularités causales de plus bas niveau sont capturées par ses niveaux inférieurs. Le cerveau parvient ainsi à se représenter de manière adéquate son environnement, en contenant un modèle prédictif hiérarchique qui en reproduit la structure causale.

2.2.2 Les problèmes de l'interprétation cognitive

L'interprétation cognitive fait face à certains problèmes, qui motivent à mon sens l'adoption de l'interprétation alternative, écologique-énactive, du cadre de l'inférence active (voir Bruineberg *et al.*, 2018; Myin et Es, 2020; Facchin, 2021 pour des critiques similaires à celles présentées ici). Les premiers problèmes concernant plus spécifiquement la notion de représentation structurelle sur laquelle repose l'interprétation cognitive. Les autres concernent plus généralement la fonction représentationnelle assignée au modèle génératif dans l'interprétation cognitive.

Le premier problème est un problème classique pour les théories de la représentation basées sur la notion de ressemblance. Il consiste à faire remarquer que la relation de ressemblance n'est pas suffisamment spécifique pour déterminer le contenu d'une représentation. En effet, tout ressemble à n'importe quoi sous un aspect ou un autre (Oliveira, 2018; Myin et Es, 2020), et c'est d'autant plus vrai de la ressemblance structurelle, qui fait abstraction des propriétés particulières pour représenter des relations abstraites. Comme les relations de ressemblance sont si « bon marché » (*cheap*) (Myin et Es, 2020, p. 7), on voit mal comment elles pourraient parvenir à déterminer des contenus spécifiques. En d'autres termes, si on n'a accès qu'au modèle génératif d'un agent, on ne pourra certainement pas savoir quelle prédiction du modèle représente quel élément de l'environnement simplement sur la base d'une relation de ressemblance avec la structure du modèle,

dans la mesure où une quasi-infinité d'éléments dans l'environnement pourrait instancier des éléments de cette structure⁵⁷.

Pour faire face à ce problème, une seconde condition est souvent ajoutée. Cette solution consiste à faire appel à l'usage que fait le système cognitif de la représentation en question pour contraindre la cible de cette représentation (voir par exemple Shea, 2014; Kiefer et Hohwy, 2018). En effet, la notion de représentation structurelle est définie comme une similarité structurelle *exploitable*, et fait donc appel à l'utilisation que fait le système de cette représentation. Ce n'est alors pas seulement la similarité qui détermine le contenu de la représentation, mais l'usage que fait le système cognitif de cette représentation. Or, il semble que ces deux facteurs peuvent difficilement être combinés pour déterminer le contenu. Si le contenu de la représentation est déterminé par l'usage qu'en fait l'agent, on ne voit pas quel rôle il resterait à la notion de ressemblance pour spécifier davantage la cible de la représentation. On retombe alors dans une théorie du « consommateur » (*consumer*) à la Millikan, qui a certainement ses vertus (et aussi ses problèmes, voir la section 1.3.1), mais qui n'est pas une théorie de la représentation structurelle. Si la relation de ressemblance contribue à déterminer le contenu, l'usage de cette représentation devient donc lui-même déterminé par cette relation de ressemblance, et on retombe dans le premier problème, à savoir le fait que la relation de ressemblance ne permet pas d'identifier de contenu déterminé⁵⁸.

Le prochain problème, l'argument du « scientifique véreux » (*crooked scientist*), est identifié par Bruineberg *et al.* (2018) et concerne plus généralement la fonction représentationnelle assignée au modèle génératif dans l'interprétation cognitiviste. Ce problème provient du fait que le modèle génératif dans le cadre de l'inférence active n'a pas seulement une direction d'ajustement « esprit-

⁵⁷ On pourrait soutenir que le modèle génératif représente de manière « holistique » l'environnement de l'agent, sans que des prédictions particulières du modèle représentent des éléments déterminés de l'environnement. Comme le remarque Facchin (2021, p. 293-294), on ne voit cependant pas quelle serait l'utilité de représenter un tel contenu (« le monde ») pour un système cognitif, qui ne correspond certainement pas au genre de contenu auquel on fait typiquement appel en sciences cognitives pour expliquer des processus cognitifs.

⁵⁸ Une autre manière de voir le rôle du facteur « usage » et du facteur « ressemblance » pourrait être de dire que l'usage détermine le fait qu'un item est une représentation (condition d'existence), tandis que la ressemblance détermine le fait que cette représentation a tel ou tel contenu (condition d'identité). Ceci permet entre autres de résoudre le problème, classique pour les théories de la représentation basées sur la ressemblance, que, si le statut de représentation dépend d'une relation de ressemblance, une représentation structurelle sera toujours aussi représentée par sa cible, dans la mesure où la ressemblance est une relation symétrique (Goodman, 1968, p. 3-4). Cette option ne surmonte cependant pas les graves problèmes d'indétermination qui affectent les théories de la représentation basées sur la ressemblance.

monde » (*mind-to-world*), mais aussi (surtout) une direction d'ajustement « monde-esprit » (*world-to-mind*) : le modèle génératif ne vise pas seulement à spécifier comment le monde est, mais surtout à rendre le monde tel que prédit par le modèle. Les tenants de l'interprétation cognitiviste ne nient généralement pas l'importance de l'inférence active et le rôle que celle-ci joue dans le modèle génératif (voir Hohwy, 2013, p. 83-88), mais ils semblent sous-estimer son impact sur la *fonction* du modèle génératif. L'interprétation cognitiviste décrit le travail du modèle génératif comme celui d'un scientifique cherchant à inférer la nature de son environnement. Mais, comme le remarquent Bruineberg *et al.* : « The central question for the agent and thus for active inference is not to settle on which hypothesis is true, but on what needs to be done » (2018, p. 2432). Supposons que je suis un agent minimisant l'énergie libre et que je me trouve dans une douche trop chaude. J'infère sur la base des stimuli sensoriels sur ma peau que je me trouve dans une douche trop chaude, et j'ajuste les prédictions de mon modèle génératif en conséquence. Pour les tenants de l'interprétation cognitiviste, l'énergie libre est alors réduite. Mais comme nous l'avons vu plus haut, seule l'inférence active, c'est-à-dire la modification de l'entrée sensorielle par l'intervention dans l'environnement, peut affecter la surprise d'un organisme, et ainsi maintenir celui-ci dans les limites allostatiques compatibles avec sa survie.

L'idée ici est que le processus de minimisation d'énergie libre n'est pas un processus de reconstruction d'une représentation adéquate de la réalité, la formulation et l'ajustement en fonction du signal sensoriel d'hypothèses visant à capturer la nature de l'environnement, mais plutôt un processus d'adaptation aux circonstances changeantes de l'environnement pour assurer la vérité d'une hypothèse déterminée : « The upshot of this is that my brain is not, and should not behave like an exemplary scientist. If my brain really is a scientist, then it is heavily invested in ensuring the truth of a particular theory, which is the theory that “I am alive” » (Bruineberg *et al.*, 2018, p. 2430). Le modèle génératif est donc plutôt un « scientifique véreux » (*crooked scientist*), cherchant à tout prix à parvenir à un résultat particulier, à savoir le résultat que ses paramètres vitaux se maintiennent dans les limites compatibles avec sa survie. Le cadre de l'inférence active (comme son nom l'indique) implique une priorité de l'inférence active sur l'inférence perceptuelle, et cette priorité pragmatique se trouve en tension avec la fonction représentationnelle assignée au modèle génératif dans l'interprétation cognitiviste de l'inférence active.

Finalement, la métaphore souvent utilisée comme point de départ théorique de l'interprétation cognitiviste ne va pas du tout de soi, contrairement à ce que laissent entendre ceux qui l'utilisent. La notion d'un cerveau isolé de son corps et de son environnement et cherchant à déterminer ce qui se trouve dans son environnement, en apparence innocent et relativement intuitif, est en fait tout à fait tendancieuse et certainement très discutable d'un point de vue écologique-énactif. Tout d'abord, un des principaux objectifs de la psychologie écologique était justement de faire ressortir la richesse du stimulus accessible à l'agent, du moment qu'on permet à celui-ci de se mouvoir dans son environnement (Gibson, 1979; Orlandi, 2015)⁵⁹. Il est alors loin d'être clair que le stimulus sensoriel sous-détermine systématiquement l'élément de l'environnement qui cause celui-ci.

Ensuite, pourquoi doit-on commencer avec la situation d'un cerveau qui tente de connaître quelque chose ? Le cerveau lui-même ne tente pas de connaître quoi que ce soit : il s'agit d'un organe qui est, dès le départ, intégré dans un corps qui se meut dans son environnement. L'idée que nous devons utiliser l'image d'un cerveau séparé de son corps et de son environnement comme point de départ théorique pour comprendre les processus cognitifs semble alors tout à fait injustifiée. Même des tenants de la théorie du traitement prédictif sensibles aux idées post-cognitivistes comme Clark (et même, dans son cas spécifique, en partie à l'origine de la dimension externaliste du mouvement post-cognitiviste (A. Clark et Chalmers, 1998)) utilisent cette métaphore (2013, p. 183-184), qui présuppose à la fois une thèse sur la localisation des processus cognitifs dans le cerveau (internalisme), lui-même conçu comme séparable de son corps et de son environnement, ainsi qu'une thèse sur la fonction du cerveau (représentationnalisme) : le cerveau sert à représenter (« connaître ») l'environnement (« [w]e start with the premise that the sensory brain has evolved to represent or infer the causes of changes in its sensory inputs » (Friston, 2005, p. 1)), plutôt qu'à contrôler le comportement, par exemple. Ces observations ne constituent évidemment pas en soi un argument contre l'interprétation cognitiviste, mais visent plutôt à faire remarquer que la

⁵⁹ Parlant des approches bayésiennes de la perception et de leur idée centrale que les stimulus sensoriels sous-déterminent massivement les éléments de l'environnement qui les causent, d'ailleurs spécifiquement dans le contexte d'une discussion sur les modèles prédictifs de la perception, Anderson (2017) remarque la chose suivante: « When we attend to the fact that perception is an activity, that part of seeing, and smelling, and feeling is moving, we see that the actual deliverances of perception are extremely rich, multimodal, and perfectly capable of revealing the higher-order invariants in our environment and uniquely specifying the shape of the world » (p. 7). Ce genre de remarque est tout à fait caractéristique des approches écologiques de la perception et remet en cause une des principales motivations derrière l'adoption de la thèse de la séparation environnementale et de la métaphore du cerveau isolé de son environnement qui l'accompagne.

métaphore du cerveau séparé de son corps et de son environnement, souvent utilisée comme point d'entrée pédagogique neutre vers la théorie du traitement prédictif et le cadre de l'inférence active, présuppose une interprétation cognitiviste. Tel que discuté plus haut, les deux postulats sur lesquels reposent cette métaphore sont rejetés par les approches écologiques et énaactives, qui décrivent le cerveau comme inséparable d'un système dynamique incluant nécessairement le corps et l'environnement (Gallagher, 2017), et dont la fonction est de réguler les interactions avec l'environnement plutôt que de déterminer la nature de cet environnement. Dans ce qui suit, j'introduis une seconde interprétation, écologique-énaactive, qui concilie ces idées avec le cadre de l'inférence active.

2.3 L'interprétation écologique-énaactive du cadre de l'inférence active

2.3.1 Les affordances et les paysages d'affordances

L'interprétation écologique-énaactive du cadre de l'inférence active a été développée en réponse à l'interprétation cognitiviste de l'inférence active, initialement dominante, afin de formuler une version du cadre de l'inférence active cohérente avec les principes des approches écologiques et énaactives de la cognition. Cette interprétation est principalement mise de l'avant par Bruineberg, Kiverstein et Rietveld (Bruineberg et Rietveld, 2014; Bruineberg, 2017; Bruineberg *et al.*, 2018; voir aussi Ramstead *et al.*, 2020), mais est aussi grandement influencée par les travaux de Cisek sur la compétition d'affordances (Cisek, 2007; Cisek et Kalaska, 2010; Pezzulo et Cisek, 2016)⁶⁰. Elle s'inspire de diverses sources, incluant la théorie des systèmes dynamiques (Tschacher et Haken, 2007; Haken et Tschacher, 2010; Kelso, 2012), la psychologie écologique (Gibson, 1979; Reed, 1996; Heft, 2001), les sciences cognitives radicales incarnées (Chemero, 2009) ainsi que les travaux de Merleau-Ponty (1945).

Une différence fondamentale entre l'interprétation cognitiviste et l'interprétation écologique-énaactive concerne la fonction du modèle génératif. Dans l'interprétation écologique-énaactive, le

⁶⁰ Il existe d'autres interprétations du cadre de l'inférence active inspirées par les approches post-cognitivistes que celle que je présente ici (Downey, 2017; Kirchoff et Robertson, 2018). L'interprétation développée par Bruineberg, Kiverstein et Rietveld n'est donc qu'une option parmi d'autres interprétations écologiques ou énaactives. Cette option m'apparaît comme la meilleure pour formuler la théorie pragmatiste de la communication que je présente dans la prochaine section, dans la mesure où, à travers la notion de champ d'affordances, elle fournit un mécanisme plausible par lequel un organisme peut affecter le comportement d'un autre organisme.

modèle génératif ne vise pas à représenter la structure de l'environnement, mais joue plutôt le rôle d'un système de contrôle (*control system*) guidant l'organisme vers des interactions avec son environnement qui sont favorables pour sa conservation et son épanouissement :

On our interpretation, the function of the generative model is not to provide the agent with a representation of the dynamical structure of the environment *per se*, but rather to steer its interactions (over multiple timescales) with its environment in such a way that a robust brain-body-environment system is maintained (Bruineberg, Kiverstein *et al.*, 2018, p. 2440).

Si on conçoit le modèle génératif comme un système de contrôle, il n'y a plus de sens à concevoir l'énergie libre comme une mesure d'erreur de représentation (*misrepresentation*). L'énergie libre devient plutôt une mesure de l'« harmonie » (*attunement*) entre la dynamique interne de l'organisme et la dynamique de son environnement (Bruineberg *et al.*, 2018, p. 2426-2427). Lorsque de l'énergie libre est générée, signalant ainsi que l'organisme se trouve dans une interaction néfaste pour lui, le modèle génératif guidera le comportement de celui-ci afin de le diriger vers une interaction plus favorable pour lui, réduisant ainsi son énergie libre.

Afin d'expliquer comment le modèle génératif parvient à effectuer ce travail de régulation, Bruineberg *et al.* font appel à la notion d'affordance, issue de la psychologie écologique (Gibson, 1979). Une affordance est une possibilité d'action qu'offre l'environnement à un organisme. Plus précisément, une affordance est définie comme une relation entre une capacité d'action d'un organisme et un élément de l'environnement sur lequel cette capacité d'action peut être exercée⁶¹. Une des thèses centrales de la psychologie écologique est l'idée que les organismes perçoivent avant tout les affordances offertes par leur environnement (Gibson, 1979; Turvey *et al.*, 1981; Reed, 1996; Heft, 2001; Heras-Escribano, 2019; voir aussi Chemero, 2009; Anderson, 2014). Par exemple, un humain percevra typiquement une chaise comme présentant une affordance de séance, dans la mesure où la structure de la chaise permet la séance et cet humain possède la capacité de s'asseoir. Les affordances perçues par un organisme dépendent donc autant des propriétés de

⁶¹ La définition proposée ici repose sur la conception relationnelle de la notion d'affordance (Stoffregen, 2000; Stoffregen, 2003; Chemero, 2003, 2009), distincte de la conception dispositionnelle des affordances, selon laquelle les affordances sont des propriétés dispositionnelles de l'environnement (Turvey, 1992; Scarantino, 2003). L'adoption de l'une ou de l'autre de ces conceptions ne me semble pas faire de différence significative pour la conception de la communication qui sera présentée dans la suite. J'utilise ici la conception relationnelle puisque c'est aussi celle sur laquelle reposent Bruineberg *et al.* (voir 2014, p. 2).

l'organisme (sa structure corporelle, sa musculature, ses habiletés, ses habitudes, etc.) que des propriétés de l'environnement. Un excellent exemple de cette dépendance à l'égard des propriétés de l'organisme est rapporté dans une étude classique de Warren (1984), qui montre que la perception d'une affordance de monter des marches dépend du ratio entre la hauteur des marches en question et la longueur des jambes de l'agent⁶².

Ceci fait en sorte qu'un même objet ou une même propriété peut offrir une affordance pour un organisme sans que cette affordance ne soit présente pour un autre organisme, si celui-ci ne possède pas les capacités d'action appropriées. Par exemple, des membres de différentes espèces ont souvent des propriétés phénotypiques distinctes, leur conférant ainsi des capacités d'action différentes. Des organismes d'espèces différentes percevront donc souvent des affordances différentes sur la base d'un même objet ou d'une même propriété dans l'environnement. Par exemple, une chaise offre une affordance de séance à la plupart des humains, mais pas aux girafes ou aux poissons rouges, dont les membres ne s'articulent pas d'une manière appropriée pour s'y asseoir. Inversement, cette même chaise offrira l'affordance de s'allonger pour dormir à un chat, mais pas à un humain.

Il est cependant possible que des organismes de différentes espèces partagent des affordances, du moment qu'on peut caractériser certains de leurs comportements comme constituant une performance de la même action. On pourrait par exemple argumenter qu'à un certain niveau d'abstraction, tous les organismes perçoivent des affordances de nutrition et de reproduction⁶³. De

⁶² Certains psychologues écologiques laissent parfois entendre que les affordances dépendent avant tout des propriétés corporelles de l'agent (Mark, 1987; Cornus *et al.*, 1999). Il est plus exact de dire que les affordances dépendent des capacités d'action de l'agent, et que les propriétés corporelles peuvent parfois, mais pas toujours, être un « proxy » utile pour ces capacités. Dans l'exemple de l'affordance de monter des marches mentionné plus haut, des études subséquentes ont en effet découvert que des personnes âgées et des jeunes adultes ayant la même longueur de jambe, et donc en un certain sens les mêmes propriétés corporelles, ne percevaient pas l'affordance de la même manière, ce qui laisse entendre que les affordances perçues ne dépendent pas directement des propriétés corporelles, mais plutôt des capacités d'action, qui elles-mêmes dépendent seulement en partie des propriétés corporelles (Cesari *et al.*, 2003; voir Chemero, 2009, p. 143).

⁶³ Étant donné que la définition de la notion d'affordance comprend la notion d'action, la question de savoir quelles affordances sont perçues par un organisme dépend évidemment de la question de l'individuation des actions et des types d'action, qui est un problème classique en philosophie de l'action (Anscombe, 1957; Goldman, 1970; Hornsby, 1980). Un humain dégustant du caviar et une cellule consommant du glucose se nourrissent tous deux, mais performent-ils le même type d'action, et perçoivent-ils donc un même type d'affordance? Les actions peuvent en effet être décrites d'une multitude de façons, et il n'est pas évident de déterminer si ces descriptions rapportent une ou plusieurs actions (ou un ou plusieurs types d'action). Ces questions fondamentales vont au-delà du sujet de cette

plus, comme les capacités d'action d'un organisme dépendent des habiletés que celui-ci a acquises au cours de son développement, des organismes d'une même espèce percevront des affordances différentes s'ils ont acquis des habiletés distinctes dans leur développement (E. J. Gibson et Pick, 2000; Withagen, 2022). Dans l'exercice de son sport, un athlète olympique perçoit des affordances distinctes de celles perçues par le commun des mortels (Fajen *et al.*, 2009). De plus, des organismes d'une même espèce peuvent avoir des propriétés phénotypiques variées, faisant en sorte qu'ils perçoivent différemment les possibilités offertes par leur environnement. Par exemple, un humain en situation de handicap pourrait percevoir comme un obstacle des escaliers qui apparaîtraient à d'autres comme offrant le passage (Gallagher, 2018).

Les affordances ne se présentent pas à un organisme isolément, une à la fois. Les affordances offertes à un organisme prennent plutôt place dans des « paysages d'affordances » (*landscape of affordances*) (Rietveld et Kiverstein, 2014; Rietveld *et al.*, 2018), qui sont des ensembles spatiotemporellement structurés d'affordances disponibles pour un organisme. Les paysages d'affordances correspondent à peu de choses près à ce que Gibson (1979) appelait des niches, bien que celui-ci n'ait jamais précisé que les niches, définies comme les ensembles d'affordances disponibles pour des organismes, devaient avoir une structure spatiotemporelle hiérarchique. À tout moment, l'environnement physique et social d'un organisme offre à celui-ci une variété continue d'actions possibles. Par exemple, si je marche sur la rue, je peux m'arrêter, engager la conversation avec quelqu'un qui attend l'autobus, continuer à marcher, tourner sur une rue transversale, entrer dans un commerce, etc. De plus, cet ensemble de possibilités d'action n'est pas simplement une liste d'affordances discrètes, mais possède plutôt une structure spatiotemporelle. Chacune de ces actions est enchâssée (« nested ») dans une structure hiérarchique comprenant des actions de plus bas niveau spatiotemporel et de plus haut niveau spatiotemporel. Mon action d'entrer dans le commerce comprend les actions de plus bas niveau d'ouvrir la porte, de mettre une jambe devant l'autre pour entrer dans le bâtiment, etc. Entrer dans le commerce peut à son tour faire partie d'une action de plus haut niveau, par exemple faire l'épicerie (supposant que ce

thèse, mais il est clair que la définition de la notion d'affordance présuppose une définition satisfaisante de la notion d'action, que les défenseurs des approches énoncées et écologiques ont tendance à prendre pour acquise. Gallagher (2020, chapitre 1) reconnaît bien la nécessité de produire un critère d'individuation des actions, mais le critère qu'il propose repose justement sur la notion d'affordance (p. 11), qui devient alors circulaire. À mon sens, les tenants de la psychologie écologique feraient bien de s'intéresser à cette question fondamentale pour la notion d'affordance.

commerce est une épicerie), qui comprend non seulement l'action d'entrer dans le commerce, mais aussi l'action de s'y rendre, d'y sélectionner certains produits, de les payer, de revenir chez soi, etc. Les affordances correspondant à chacune de ces actions reprennent cette structure spatiotemporelle : l'affordance d'entrer dans le commerce comprend l'affordance d'ouvrir la porte, et est comprise dans l'affordance d'aller faire l'épicerie, et ainsi de suite⁶⁴.

La performance d'une action complexe requiert la performance des différentes étapes qui la composent, et donc d'agir sur la bonne affordance de plus bas niveau au bon moment dans le paysage d'affordance. Aller à l'épicerie implique de consommer l'affordance de se déplacer jusqu'à l'épicerie, d'y entrer, d'y acheter les bons produits, etc. De plus, agir dans le paysage d'affordance change les affordances qui s'y trouvent : avancer sur la rue rend disponible l'affordance d'entrer dans l'épicerie, entrer dans l'épicerie rend disponible l'affordance d'y acheter des produits, etc. L'interaction continue avec un paysage d'affordance réalise ainsi une série de boucles action-perception (*action-perception loops*), formant une *trajectoire* dans le paysage d'affordances. Réussir une action complexe requiert d'adopter la bonne trajectoire dans le paysage d'affordances, c'est-à-dire d'interagir de manière continue avec son paysage d'affordance de manière à engendrer les bonnes affordances pour ainsi réaliser les différentes étapes qui composent l'action en question. D'ailleurs, l'environnement d'organismes sociaux comme les humains est très fréquemment structuré de manière à optimiser la réussite de telles actions complexes (par exemple, les paniers à l'entrée de l'épicerie permettent de recueillir plus d'aliments, les aliments sont regroupés par catégorie pour faciliter la recherche d'items particuliers, les caisses à côté de la sortie permettent de payer juste avec de quitter, etc.)

De plus, le paysage d'affordances d'organismes sociaux comme les humains ne comprend pas seulement les affordances offertes par l'environnement physique, mais aussi celles de

⁶⁴ Il n'y a *a priori* pas de limite au « degré de résolution » des affordances qu'on considèrera comme offertes à un organisme dans son paysage d'affordance. Dans le paysage d'affordance d'un étudiant au doctorat, l'affordance d'écrire une page de sa thèse comprend l'affordance de bouger son doigt pour appuyer sur une touche de son clavier, qui se déroule en une fraction de seconde, et peut être conçue comme étant elle-même comprise dans l'affordance de très haut niveau de réaliser son doctorat, qui se déroule sur plusieurs années. Il est cependant plausible que les organismes ayant un modèle génératif plus « profond », c'est-à-dire capables de réguler leur comportement relativement à des projets spatiotemporellement plus étendus et correspondant à un cortex frontal plus développé (voir Fuster, 2002), comme les humains, puissent percevoir des affordances de plus haut niveau, comparativement à d'autres organismes qui ne pourraient percevoir que des affordances consommables ici et maintenant. Nous reviendrons sur ces questions dans la prochaine section.

l'environnement social auquel ils appartiennent. Le paysage d'affordances de tels organismes est ainsi un environnement « sociomatériel » (*sociomaterial*) (Rietveld et Kiverstein, 2014; Rietveld *et al.*, 2018), dans lequel se mêlent des affordances offertes par les objets et propriétés physiques de l'environnement et des affordances offertes et influencées par d'autres organismes (Costall, 1995; Rietveld, 2012; Rietveld et Kiverstein, 2014; Borghi, 2018; Rietveld *et al.*, 2019; Brancazio, 2020; Lo Presti, 2020). Je reviendrai plus en détail à la section 4.1.3 sur ces affordances « sociales », qui sont notamment centrales aux pratiques communicatives humaines.

Enfin, le paysage d'affordances d'un organisme est souvent défini en fonction de la « forme de vie » (Wittgenstein, 1953) à laquelle celui-ci appartient (par exemple Rietveld et Kiverstein, 2014; Ramstead *et al.*, 2016; Rietveld *et al.*, 2018), où la notion de forme de vie est comprise comme renvoyant à un ensemble de patrons comportementaux relativement robuste pour un groupe ou une population (Ramstead *et al.*, 2016, p. 4). Cette suggestion me semble cependant mener à la négligence à la fois de différences intraspécifiques et de similarités inter-espèce qu'on pourrait trouver dans le champ d'affordances de différents organismes. En particulier, comprendre la notion de forme de vie comme impliquant une classe robuste de patrons comportementaux partagés universellement dans une espèce nuirait à la reconnaissance de la diversité cognitive et corporelle qu'on peut trouver au sein d'une même espèce (Scully, 2008; Pitts-Taylor, 2016; Di Paolo *et al.*, 2018). Si on soutient plutôt qu'une espèce peut comporter plusieurs « formes de vie » pour reconnaître cette diversité, on semble alors introduire une séparation non nécessaire entre différentes populations qui pourraient néanmoins partager certaines capacités d'action, et donc certaines affordances. De plus, définir le paysage d'affordance à partir de la notion de forme de vie semble exclure *a priori* la possibilité que différentes espèces puissent partager certaines affordances. Par exemple, il pourrait se faire qu'une affordance de « préhensibilité » (*graspability*) pour un humain et un chimpanzé soit relativement similaire, ou plus généralement que de nombreuses espèces partagent des affordances de locomotion. Définir les paysages d'affordances de chacun relativement à leur forme de vie, généralement conçues comme incommensurables les unes aux autres, pourrait nuire à la reconnaissance de ces éventuelles similarités inter-espèces. Dans tous les cas, reposer sur la notion plus simple et plus générale de capacité d'action semble

suffisant pour individuer les paysages d'affordances et laisse la porte ouverte pour reconnaître ce genre de cas⁶⁵.

2.3.2 Les sollicitations et les champs d'affordances

Le paysage d'affordances contient ainsi un ensemble structuré de possibilités d'action que l'organisme peut saisir. On peut cependant se demander comment déterminer quelle affordance un organisme saisira-t-il à tel ou tel moment. En effet, le paysage d'affordances d'un organisme contient une quasi-infinité d'affordances, dont la vaste majorité ne sera jamais considérée par celui-ci : en marchant sur la rue, je pourrais me mettre à marcher de reculons, ramper à plat ventre, crier à pleins poumons, me lancer dans la rue sur la trajectoire d'une voiture, etc. (Kaufer et Chemero, 2015; Withagen, 2022)⁶⁶. En vertu de quoi un organisme choisit-il de consommer telle affordance plutôt que telle autre ? Cette question fait écho à un problème traditionnel en psychologie écologique, qui ne semble pas offrir de réponse claire à la question de savoir pourquoi un agent choisit certaines affordances et pas d'autres parmi la multitude d'affordances offertes par son environnement (Turvey, 1992; Stoffregen, 2003; Heras-Escribano, 2019). Puisqu'un organisme est à tout moment confronté à plusieurs affordances simultanément, il semble nécessaire d'introduire un « mécanisme de filtrage » (Stoffregen, 2003) permettant d'expliquer pourquoi celui-ci sélectionne certaines de ces affordances au détriment des autres. Or, comme nous le verrons, le cadre de l'inférence active contient les ressources toutes désignées pour construire un tel

⁶⁵ Baggs et Chemero (2018) introduisent une distinction entre l'« habitat », qui est l'ensemble des affordances disponibles pour un membre typique d'une espèce, et l'« Umwelt », qui est l'ensemble des affordances disponibles pour un membre particulier de cette espèce. La notion de paysage d'affordances définie à partir de la notion de « forme de vie » semble correspondre à la notion d'habitat, tandis que la notion d'« Umwelt » semble correspondre à la définition du paysage d'affordances en termes de capacité d'action, dans la mesure où il est probable qu'il n'existe pas deux organismes qui ont *exactement* les mêmes capacités d'action. Cependant, il est aussi probable que des organismes, d'espèces différentes ou non, partagent d'importantes portions de leur Umwelt dans la mesure où ils peuvent partager un ensemble de capacités d'action. On pourrait également définir un « habitat » pour n'importe quel groupe d'organismes partageant un certain nombre de capacités d'action, c'est-à-dire un ensemble d'affordances pour un membre typique d'un certain groupe (le groupe des musiciens de jazz, le groupe des amateurs de « parkour », etc.). Ces remarques visent à montrer la flexibilité qu'offre la définition de la notion de paysage d'affordances à partir de la notion de capacité d'action.

⁶⁶ Kaufer et Chemero établissent le même point : « at any moment, there are infinitely many affordances available to a human or other animal. While sitting in a lecture, you could stand on a chair or on the table, you could write on the board or on the walls, you could sing show tunes, you could pull the hair of the person seated next to you, and on and on. These affordances are available to you, but none of them seem like live options for your next actions. These are all things that are afforded to you, but none of them invite action » (Kaufer et Chemero, 2015, p. 165).

mécanisme et constitue donc une option intéressante pour rendre compte de la sélection d'affordances particulières dans le paysage d'affordances.

En effet, en réponse à ce problème, plusieurs psychologues écologistes ont récemment développé l'idée, anticipée par Merleau-Ponty (1942, 1945; voir aussi Koffka, 1935), que certaines affordances *sollicitent* ou *invitent* plus que d'autres l'action de l'organisme (Withagen *et al.*, 2012; Bruineberg et Rietveld, 2014; Dings, 2018, 2021; Withagen, 2022; voir Merleau-Ponty, 1942, p. 255-256). On appelle ces affordances des sollicitations. Les différentes affordances présentes pour un organisme dans son environnement sollicitent son action à des degrés divers, c'est-à-dire qu'elles constituent des sollicitations plus ou moins fortes pour cet organisme. On peut concevoir le fait pour une affordance de solliciter l'action comme le fait pour cette affordance d'être *saillante* parmi l'ensemble des affordances offertes à l'organisme. À n'importe quel moment, un organisme consommera l'affordance qui est la plus saillante parmi les affordances offertes par son environnement. Autrement dit, les affordances d'un organisme se voient attribuer un degré de saillance différencié, et l'affordance ayant le plus haut degré de saillance détermine le comportement de l'organisme⁶⁷.

La notion de saillance permet en retour de définir la notion de *champ d'affordances*. Le champ d'affordances est l'ensemble spatiotemporellement structuré des affordances disponibles pour un organisme, mais dans lequel les affordances se voient assigner un degré de saillance différencié (Bruineberg et Rietveld, 2014; Rietveld *et al.*, 2018; Kiverstein *et al.*, 2021). Un champ d'affordances est donc un paysage d'affordances pondéré par la saillance. De Haan (2020; voir aussi De Haan *et al.*, 2015) suggère ainsi que les champs d'affordances peuvent être compris comme ayant trois dimensions : la largeur spécifie l'ensemble des affordances disponibles pour un organisme, la profondeur spécifie la structure spatiotemporelle de ces affordances (le paysage

⁶⁷ L'idée que les affordances peuvent *inviter* le comportement ne va pas de soi pour certains psychologues écologiques, qui semblent considérer que cette notion ouvre la porte à des formes de subjectivisme incompatibles avec le réalisme direct de l'approche écologique (voir Heras-Escribano, 2019, p. 110-114). Ces craintes me paraissent cependant infondées, dans la mesure où les mêmes affordances peuvent être perçues par différents organismes même si elles peuvent être plus ou moins saillantes à différents moments pour ces organismes. Il demeure que cette notion va au-delà du programme écologique « strict » défendu par les psychologues écologiques de première génération (Mace, 1977; Turvey, 1992; Turvey *et al.*, 1981; Turvey et Shaw, 1999) pour se rapprocher de certains thèmes énatifs, comme nous le verrons plus loin. Cette évolution du programme écologique me semble nécessaire pour augmenter son pouvoir explicatif, comme en témoigne également la notion d'information écologique « statistique » que je présenterai dans la prochaine section.

d'affordances est défini par ces deux seules dimensions), et la hauteur spécifie le degré de saillance de ces affordances. Une fois ces trois dimensions spécifiées, on peut déterminer, parmi la multitude d'affordances présentes dans son paysage d'affordances, vers lesquelles un organisme sera attiré. Les champs d'affordances peuvent ainsi être compris dans les termes de la théorie des systèmes dynamiques en relation avec la notion de champ d'attracteur déterminant la trajectoire comportementale des organismes dans leur environnement (Tschacher et Haken, 2007; Haken et Tschacher, 2010; Bruineberg et Rietveld, 2014).

Le champ d'affordances met ainsi en scène une compétition hiérarchique d'affordances (Cisek, 2007; Cisek et Kalaska, 2010; Pezzulo et Cisek, 2016), dans laquelle de multiples possibilités d'action à différents niveaux spatiotemporels luttent pour le contrôle du comportement. Selon ce modèle, développé initialement par Cisek (2007; Cisek et Kalaska, 2010) et par la suite adapté en termes prédictivistes par Cisek et Pezzulo (2016) et A. Clark (2016), le modèle prédictif instancié par le cerveau spécifie des ensembles de prédictions sensorimotrices associées aux diverses affordances disponibles pour l'organisme. Les prédictions sensorimotrices associées à des affordances incompatibles entre elles s'inhibent les unes les autres tandis que les prédictions associées à des affordances de plus haut niveau activent les prédictions associées aux affordances de plus bas niveau qu'elles contiennent. Lorsque les prédictions sensorimotrices qui sont associées à une affordance deviennent suffisamment précises pour générer le comportement qui suscitera les signaux sensoriels confirmant ces prédictions, cette affordance gagne la compétition d'affordances. Lorsque la sollicitation d'entrer à l'épicerie l'emporte sur les sollicitations concurrentes, cela signifie que les prédictions proprioceptives et visuelles associées au fait de me tourner vers l'épicerie, d'activer mes jambes pour m'y approcher, d'avancer mon bras pour ouvrir la porte, etc. sont parvenues à inhiber les prédictions concurrentes pour ensuite être réalisées par mon activité motrice.

Le degré de saillance des affordances, qui détermine le résultat de la compétition d'affordances, est le produit d'une multitude de facteurs internes et externes, comprenant les états intéroceptifs, corporels et affectifs de l'agent, le contexte sociomatériel dans lequel celui-ci se trouve et, pour les humains, les normes et pratiques associées à l'activité dans laquelle l'agent est engagé (Costall, 1995; Bruineberg et Rietveld, 2014; van Dijk et Rietveld, 2017; Withagen, 2022). À ce titre, l'interprétation écologique-énactive place l'affectivité et la corporéité au cœur de l'interaction avec

le champ d'affordances, et récupère les thèmes énatifs selon lesquels l'environnement a une signification et « importe » (*matters*) pour un organisme relativement à sa pertinence pour le maintien de son organisation et, pour des organismes sociaux plus complexes comme les humains, relativement à sa pertinence pour la réussite de ses projets; autrement dit, relativement à son engagement pratique avec lui (Varela *et al.*, 1991; Colombetti, 2014; Di Paolo *et al.*, 2017; Gallagher, 2017; De Haan, 2020). Ces idées sont aussi tirées en grande partie des travaux de Heidegger (1927), Von Uexküll (1934) et Merleau-Ponty (1945), qui sont des inspirations théoriques centrales à la fois pour l'énativisme et la psychologie écologique.

Si je marche depuis un certain temps, ma fatigue musculaire pourrait éventuellement diminuer la saillance de l'affordance de marcher pour augmenter celle de m'asseoir sur un banc à proximité. Si je commence à avoir faim lors de ma marche sur la rue, les signaux intéroceptifs associés à ma faim auront tendance à rendre plus saillante l'affordance d'acheter un sandwich à l'épicerie, et donc rendre plus saillante l'affordance d'entrer dans l'épicerie et à diminuer l'affordance de marche. Si je n'ai pas d'argent pour acheter le sandwich et que j'ai bien intégré les normes sociales décourageant le vol, la saillance de l'affordance de voler pour ensuite manger le sandwich sera également diminuée, voire inexistante. L'environnement invite ainsi certains comportements et pas d'autres en vertu d'une variété de facteurs liés au contexte affectif, corporel et social dans lequel se trouve l'agent.

Pour les tenants de l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active, ces facteurs se rapportent à la notion d'« énergie libre attendue » (*expected free-energy*) (Pezzulo *et al.*, 2018; Parr *et al.*, 2022) : le degré de saillance d'une affordance est déterminé par le degré auquel le modèle génératif s'attend à ce que l'action associée à l'affordance réduise l'énergie libre pour l'organisme. Plus le modèle génératif prédit qu'une action minimisera l'énergie libre, plus son affordance associée sera saillante (Friston *et al.*, 2012). Ma fatigue musculaire diminue la saillance de l'affordance de marcher et augmente la saillance de l'affordance de m'asseoir puisque mes muscles arrivent à court des molécules nécessaires à l'effort et accumulent des métabolites nuisant au travail des muscles, ce qui génère de l'erreur de prédiction pour mon modèle génératif qui prédit que mes muscles conservent un certain potentiel d'effort. Lorsque j'ai faim, l'affordance de consommation d'un sandwich devient saillante puisque le taux de glucose dans mon sang s'approche d'un niveau non optimal pour ma conservation, ce qui génère de l'erreur de prédiction,

et mon modèle génératif prédit que cette action ramènera ce taux à un niveau acceptable. Si mon modèle génératif a correctement intégré les normes sociales associées à la propriété, voler le sandwich n'apparaîtra pas comme une affordance saillante, par exemple parce que mon modèle prédit qu'une telle action s'accompagne d'un haut risque de sanction sociale (je reviendrai sur la normativité sociale dans le cadre de l'inférence active à au chapitre 5).

L'énergie libre attendue peut en retour être factorisée en deux valeurs : une valeur épistémique, qui mesure le degré auquel une action permet de diminuer l'incertitude relativement à l'environnement et aux affordances qu'il contient, et une valeur pragmatique, qui mesure le degré auquel l'action permet de générer les entrées sensorielles prédites par le modèle génératif (Parr et Friston, 2017; Pezzulo *et al.*, 2018; Parr *et al.*, 2022). Les exemples donnés ici représentent des cas d'affordances saillantes en vertu d'une haute valeur pragmatique. Une affordance saillante en vertu de sa valeur épistémique consiste en la possibilité de ce qu'on appelle une action épistémique (Kirsh et Maglio, 1994) : effectuer une saccade visuelle ou se déplacer pour explorer son champ d'affordances sont des exemples simples d'actions épistémiques (Friston *et al.*, 2012; Mirza *et al.*, 2016). Entrer dans l'épicerie pour voir si on y vend des sandwichs serait une action épistémique en ce sens, permettant de diminuer l'incertitude relativement aux affordances offertes dans le champ d'affordances. La distinction entre valeur épistémique et valeur pragmatique correspond approximativement à la distinction traditionnelle entre exploration et exploitation en psychologie comportementale (March, 1991; Cohen *et al.*, 2007; Hills *et al.*, 2015)⁶⁸. Il est à noter que la distinction entre ces deux valeurs n'est pas tranchée et ne détermine la plupart du temps pas des ensembles d'actions bien délimitées : n'importe quelle boucle d'action-perception comprend généralement un ensemble interrelié d'actions pragmatiques et épistémiques (par exemple, prendre un objet implique une série de saccades visuelles parallèlement à une activation motrice manuelle).

Tel que mentionné plus haut, le mécanisme de la saillance est fortement déterminé par le mécanisme de la modulation de la précision, introduit plus haut dans la discussion de la théorie du traitement prédictif et correspondant au processus neurophysiologique de la modulation synaptique

⁶⁸ La valeur épistémique semble pouvoir être réduite à la valeur pragmatique si on considère que le modèle génératif prédit que l'agent a le moins d'incertitude possible relativement à son champ d'affordances. Une action épistémique devient alors un type particulier d'action pragmatique réalisant cette prédiction (voir Parr, 2022, p. 37 pour une remarque similaire).

par le système dopaminergique (Friston *et al.*, 2012). La saillance d'une sollicitation est en effet en partie déterminée par la précision allouée aux prédictions sensorimotrices qui lui sont associées; une plus haute précision augmente les chances qu'une erreur de prédiction influence les niveaux supérieurs de la hiérarchie, amenant soit une modification du modèle (inférence perceptuelle), soit une modification de l'entrée sensorielle (inférence active). L'allocation de la saillance dans le champ d'affordances remplit en quelque sorte plusieurs des rôles que joue la notion d'attention dans les modèles plus traditionnels de la cognition (Broadbent, 1958; Treisman, 1964; Mackay, 1973). Cependant, plutôt que de simplement déterminer le degré auquel l'information sera emmagasinée par le système cognitif, la saillance ainsi comprise est directement liée au contrôle de l'action. Concevoir les choses de cette manière permet d'éclaircir les étroites relations qu'entretiennent le système dopaminergique, la prise de décision et les processus attentionnels (Schultz *et al.*, 1997; Montague *et al.*, 2004; Berridge, 2007).

La compétition hiérarchique des affordances est en perpétuelle évolution, puisque les paramètres internes et externes déterminant le résultat de celle-ci sont aussi en perpétuelle évolution. En effet, agir sur son champ d'affordances change continuellement le champ d'affordances lui-même ainsi que la distribution de saillance sur celui-ci. Une sollicitation de manger un sandwich sera progressivement diminuée au fur et à mesure que je le mange et que le signal intéroceptif de faim diminue. Si je termine le sandwich, l'affordance de le manger disparaît (évidemment) de mon champ d'affordances, et de nouvelles affordances deviendront alors saillantes (par exemple, l'affordance de faire une sieste offerte par le lit ou le sofa, ou d'aller prendre une marche – pour digérer le sandwich – offerte par le beau temps à l'extérieur). L'interaction avec le champ d'affordances réalise ainsi des suites de boucles action-perception (*action-perception loops*), dans lesquelles la consommation d'une sollicitation entraîne une modification du champ d'affordances, qui appelle en retour une nouvelle action, et ainsi de suite. Ces boucles action-perception correspondent essentiellement aux boucles sensorimotrices décrites dans les approches énavivistes de la cognition (O'Regan et Noë, 2001; Stewart *et al.*, 2010; Di Paolo *et al.*, 2017).

Le modèle génératif spécifie les prédictions sensorimotrices associées à ces différentes affordances, et alloue à chacune un degré de saillance différencié en fonction de l'énergie libre attendue associée à celles-ci. La trajectoire de l'organisme dans son champ d'affordances sera ainsi guidée vers les boucles action-perception favorables pour lui et loin des boucles action-perception défavorables

pour lui. Ceci permet à l'organisme de « naviguer » dans son champ d'affordances en cherchant continuellement à minimiser son énergie libre, de manière à conserver une « saisie optimale » (*optimal grip*) de son champ d'affordances (Bruineberg et Rietveld, 2014; Rietveld *et al.*, 2018), et, ainsi, assurer sa régulation allostatique (Seth, 2014), conserver son organisation et favoriser son épanouissement (Bruineberg, 2017).

2.3.3 Les affordances spatiotemporellement distantes et les simulations de champ d'affordances

Afin de mieux contrôler l'interaction avec son champ d'affordances, il sera souvent utile pour un organisme de pouvoir coordonner son comportement relativement à des affordances qui ne sont pas immédiatement perceptuellement présentes pour lui. En effet, un organisme gagnera souvent à consommer certaines affordances qui ne seraient pas saillantes en elles-mêmes, mais qui le mèneront à des affordances spatiotemporellement distantes qui minimiseront son énergie libre. Par exemple, l'affordance d'entrer dans l'épicerie lorsque je suis affamé n'est pas saillante en elle-même, mais elle me permet de parvenir à une affordance (acheter et éventuellement manger un sandwich) qui minimisera mon énergie libre.

Un organisme peut devenir sensible à certaines affordances spatiotemporellement distantes de son champ d'affordances en intégrant dans son modèle génératif les relations statistiques qu'entretiennent les affordances immédiatement présentes et ces affordances spatiotemporellement distantes. Par le biais des mécanismes d'apprentissage du modèle prédictif hiérarchique, autant à l'échelle phylogénétique qu'ontogénétique, le modèle génératif d'un organisme peut associer des éléments de son environnement (qui deviennent alors des « indices » (*cues*)) avec des affordances qui ne sont pas immédiatement présentes. Ces éléments en viennent alors à porter de l'« information écologique » pour cet organisme, c'est-à-dire de l'information relativement à ses possibilités d'action (Gibson, 1979; Turvey *et al.*, 1981; Bruineberg *et al.*, 2019). L'organisme peut ainsi exploiter les relations statistiques et la structure de son environnement pour mieux prédire et anticiper son champ d'affordances. Par exemple, un prédateur peut apprendre à percevoir la présence de certaines traces dans une clairière comme indiquant la présence d'une proie. Les traces apparaîtront ainsi dans son champ d'affordances non plus comme de simples traces, mais comme une sollicitation de pistage qui pourra le mener à l'affordance offerte par la proie elle-même.

Souvent, cet apprentissage sensorimoteur mène à la capacité de percevoir dans le champ d'affordances une affordance de plus haut niveau comprenant à la fois l'affordance immédiatement présente et l'affordance spatiotemporellement distante. Le prédateur en vient ainsi à percevoir à travers les traces dans la clairière une affordance de plus haut niveau de chasse, qui comprend à la fois l'affordance immédiatement présente de pistage et l'affordance spatiotemporellement distante de poursuite de la proie et de nutrition. Ce phénomène correspond à l'idée souvent avancée dans les approches éenactives et écologiques que le développement de l'expertise sensorimotrice permet la perception et l'exécution d'affordances à de plus en plus grandes échelles spatiotemporelles (Fajen *et al.*, 2009; Gallagher, 2020)⁶⁹.

Soutenir que des éléments de l'environnement peuvent porter de l'information écologique à propos d'affordances spatiotemporellement distantes implique cependant d'adopter une conception particulière de l'information écologique. Il existe en effet une distinction entre une conception de l'information écologique comme corrélation « nomologique » (*lawful*), et une conception de l'information écologique comme corrélation statistique (aussi appelée « information écologique générale » (Bruineberg *et al.*, 2019), ou « information écologique conventionnelle » (Golonka, 2015)). La première conception, développée surtout par la première génération de psychologues écologiques après Gibson (principalement Turvey, Shaw et Mace), avance que l'information écologique présente dans l'environnement d'un organisme spécifie de manière 1:1 les affordances pour cet organisme; c'est-à-dire que si un élément de l'environnement porte de l'information écologique à propos d'une affordance, alors cette affordance est nécessairement instanciée, et vice-versa (Mace, 1977; Turvey *et al.*, 1981; Turvey, 1992; Turvey et Shaw, 1999)⁷⁰. Ceci implique notamment qu'il est impossible qu'un organisme perçoive une affordance qui n'est pas instanciée en réalité, ou qui n'est pas immédiatement présente. Un argument souvent avancé en faveur de cette conception est le fait qu'il semble qu'elle seule permette de supporter la thèse de la perception

⁶⁹ On peut penser ici à l'exemple d'un pianiste débutant, qui doit se concentrer sur chacune des touches qu'il presse, par opposition à un expert qui perçoit les affordances de jouer des passages complets ou même des pièces complètes sans avoir à porter attention à ce que font ses doigts.

⁷⁰ Il s'agit de ce que certains appellent le « principe de symétrie », souvent attribué à Shaw (1974; voir Chemero, 2009, p. 111; Heras-Escribano, 2019, p. 41). La position de Gibson lui-même relativement à ce principe est ambiguë. Il mentionne à certains endroits que les affordances doivent être spécifiées par l'information écologique (1979, p. 132), mais il avait par ailleurs manifestement l'intention d'étendre ses idées concernant les processus perceptuels à des phénomènes sociaux et linguistiques, qui, comme nous le verrons, ne semblent pas pouvoir être expliqués avec les seules ressources de l'information écologique nomologique (1966, p. 234, p. 280-282; 1979, p. 135, p. 141).

directe, centrale à la psychologie écologique dans sa version plus orthodoxe (Michaels et Carello, 1981; Reed, 1983; E. J. Gibson et Pick, 2000).

La conception de l'information écologique comme corrélation statistique, développée plus récemment par des chercheurs visant à étendre le pouvoir explicatif de l'approche écologique, avance qu'un élément de l'environnement portant de l'information écologique à propos d'une affordance peut augmenter la probabilité de la présence de cette affordance pour un organisme, mais sans nécessairement *garantir* la présence de cette affordance (Chemero, 2009; Golonka, 2015; Bruineberg *et al.*, 2019). Dans certains cas, cette probabilité sera de 1 et l'information écologique spécifiera directement l'affordance, constituant ainsi de l'information écologique nomologique (ce qui permettrait aux tenants de l'information écologique statistique d'adopter une version, plus restreinte, de la thèse de la perception directe). L'information écologique nomologique est donc un cas particulier de l'information écologique statistique (c'est pourquoi Bruineberg *et al.* qualifient cette dernière d'information écologique *générale* (voir 2019, p. 5237)). Mais, dans d'autres cas, il se pourrait que des éléments de l'environnement ne fassent qu'augmenter la probabilité de la présence d'une affordance, et que cette probabilité influence le champ d'affordances de l'agent. La notion d'information écologique statistique permet d'étendre le type d'information sur lequel un agent pourra reposer pour guider son action, enrichissant et approfondissant ainsi le champ d'affordances dans lequel celui-ci navigue.

Il semble en effet que de restreindre l'information écologique accessible à un organisme à l'information écologique nomologique limite de manière excessive la richesse de l'information présente pour cet organisme dans son environnement (Chemero, 2009; Rietveld et Kiverstein, 2014). Comme le remarque Chemero :

Even though it's possible that, because of some error at the brewery that caused the can to be filled with water, there is no beer in the can, the beer can's presence can still carry information about the presence of beer. But according to Turvey-Shaw-Mace, the connection between the states of affairs must be governed by natural law. So according to the Turvey-Shaw-Mace view, beer can presences don't carry information about beer presences, because the beer can is not connected by natural law with the presence of beer (Chemero 2009: 119).

Clairement, la cannette de bière apparaît dans le champ d'affordances des humains amateurs de bière (d'âge légal, idéalement) comme une sollicitation de boire de la bière même si elle ne spécifie

pas avec certitude la présence de bière. Ne pas reconnaître cette possibilité revient à nier un fait phénoménologique manifeste, et à restreindre dramatiquement les affordances pouvant être perçues dans le champ d'affordances. En particulier, il est hautement improbable qu'on puisse rendre compte de phénomènes comme la communication ou des formes simples d'interaction sociale si on ne reconnaît pas l'existence (et l'influence sur le champ d'affordances des organismes concernés) de l'information écologique statistique/générale.

Chemero argumente en ce sens que :

the main problem with the Turvey-Shaw-Mace account of information is that, by insisting that information depends on natural law, they have made it such that there is too little information available for direct perception. In particular, on the Turvey-Shaw-Mace view, there is no information about individuals, in social settings, or in natural language (Chemero 2009: 112).

Dans ce qui suit, je considérerai donc que l'information écologique statistique non nomologique influence effectivement le champ d'affordances, et que le champ d'affordances d'un organisme peut ainsi comprendre des affordances spatiotemporellement distantes, supposant que son modèle génératif a intégré les relations statistiques appropriées entre les éléments immédiatement présents dans son environnement et ces affordances spatiotemporellement distantes⁷¹.

Chez certains organismes, cette capacité à coordonner le comportement avec des affordances spatiotemporellement distantes et étendues culmine en la capacité d'activer des parties des boucles sensorimotrices utilisées pour interagir avec des parties de leur champ d'affordances même en l'absence des affordances en question dans leur environnement immédiat (Pezzulo et Cisek, 2016). D'un point de vue neurobiologique, on peut faire correspondre cette capacité au cortex frontal plus développé qu'on trouve notamment chez les humains (Duncan *et al.*, 1996; Badre, 2008; Badre et Nee, 2018). Ces activations sensorimotrices peuvent être considérées comme des *simulations* de champs d'affordances (Tison et Poirier, 2021b)⁷². Selon Cisek et Pezzulo (2016), la compétition

⁷¹ Il est par ailleurs intéressant de noter que cette conception « probabiliste » de l'information écologique s'allie particulièrement bien avec le cadre de l'inférence active et son implémentation prédictiviste, qui visent justement à rendre justice au fait que l'action et la perception se déroulent la plupart du temps en contexte d'incertitude (A. Clark, 2016; Perrykkad *et al.*, 2021).

⁷² Certains préfèrent parler de « reenactment » (Kiverstein et Rietveld, 2018) d'affordances, mais il s'agit essentiellement de la même notion, et la différence n'est probablement que terminologique.

d'affordances ne concerne pas seulement des affordances au même niveau spatiotemporel (faire x ici et maintenant ou faire y ici et maintenant), mais aussi des affordances à différents niveaux de la hiérarchie spatiotemporelle du champ d'affordances. L'affordance de faire x ici et maintenant peut être en compétition avec une affordance de faire y ailleurs à un autre moment, supposant que l'organisme ne peut faire à la fois x et y . L'idée est que certains organismes cognitivement complexes soient en mesure d'activer des simulations de ces affordances spatiotemporellement distantes, qui peuvent ainsi entrer en compétition avec les affordances spatiotemporellement présentes pour influencer le comportement⁷³.

Le modèle utilisé par Pezzulo et Cisek (2016) pour illustrer ce phénomène est le comportement d'un singe s'engageant sur une branche et percevant l'affordance de manger immédiatement une baie à proximité. Or, un peu plus loin sur la branche se trouve une pomme, qui lui fournit un plus grand apport nutritif. La simulation de la sollicitation de manger la pomme, plus saillante, permet au singe d'inhiber la sollicitation immédiatement présente de manger la baie, et de plutôt saisir la sollicitation de s'engager plus loin sur la branche pour ensuite pouvoir manger la pomme. Ce mécanisme permet aux organismes disposant de ce type de capacité de coordonner leur comportement avec des éléments de leur environnement qui ne sont pas immédiatement perceptuellement présents. Ceci leur permet entre autres de sélectionner des actions qui ne seraient pas saillantes en elles-mêmes, mais qui les mèneront à des affordances spatiotemporellement distantes plus saillantes que les affordances immédiatement disponibles (avancer sur la branche pour parvenir à la pomme plutôt que de manger tout de suite la baie).

Cette capacité facilite notamment la planification d'actions complexes et l'inhibition de sollicitations immédiates dont la consommation serait incompatible avec la consommation de sollicitations spatiotemporellement distantes mais qui minimiserait davantage l'énergie libre de l'organisme. Le mécanisme des simulations de champs d'affordances peut ainsi expliquer certaines

⁷³ Suivant certaines discussions concernant cette notion, je suis plutôt enclin à éviter une distinction tranchée entre perception d'affordances et simulation d'affordances. Les simulations d'affordances ne doivent initialement être conçues que comme des extensions très minimales de capacités perceptuelles de bas niveau. Par exemple, je peux percevoir l'affordance d'aller dans la cuisine si je me trouve dans mon bureau même si la cuisine n'est pas immédiatement présente. Ces capacités minimales seront élaborées et développées sous l'effet de l'usage interpersonnel et éventuellement intrapersonnel d'actes de communication, menant à la capacité d'entretenir des simulations plus ou moins entièrement découplées du contexte perceptuel immédiat, comme nous le verrons à la section 4.4.1.

formes de contrôle cognitif souvent considérées comme requérant l'usage d'un « exécuteur central » (Baddeley et Hitch, 1974; Baddeley, 2007) ou de mécanismes cognitifs dédiés (Miller et Cohen, 2001), simplement à partir du principe de la compétition hiérarchique d'affordances (Pezzulo et Cisek, 2016), respectant ainsi l'esprit de la théorie du « raffinement phylogénétique » exposée au premier chapitre :

the basic design principles of our ancestors' brains are largely conserved; and higher cognition abilities such as planning, cognitive control, and thinking, traditionally considered to require specialized neural and computational resources, appear to be elaborations of the same basic control loops that underlie sensorimotor behavior (2016, p. 422)⁷⁴.

Pezzulo et Cisek (2016) montrent que la compétition hiérarchique d'affordances peut être implémentée dans un réseau de neurones simples. Dans le mécanisme prédictif associé au cadre de l'inférence active, les simulations d'affordances pourraient être entretenues dans un modèle génératif prédictif en diminuant la précision des prédictions sensorielles de bas niveau pour activer et maintenir des prédictions sensorielles de plus niveau ne correspondant pas nécessairement à l'entrée sensorielle immédiate (Pezzulo, 2012). Ces ensembles de prédictions sensorielles de plus haut niveau peuvent donc être activés « hors ligne » (*off-line*), sans devoir accommoder les erreurs de prédiction provenant de l'entrée sensorielle parce que l'« impact » (*gain*) du signal d'erreur est suffisamment diminué (le singe peut activer et maintenir une simulation de l'affordance de manger la pomme inhibant l'affordance de manger la baie même si ses entrées sensorielles lui indiquent qu'il n'y a pas de pomme immédiatement présente — i.e., même si les prédictions associées à la présence d'une pomme gèrent pour l'instant beaucoup d'erreurs de prédiction).

Il est tout à fait légitime de se demander si ces simulations d'affordances doivent être considérées comme des représentations, et si oui, si elles n'entrent pas ainsi en tension avec les positions antireprésentationnalistes centrales aux approches écologiques et énaactives de la cognition, sur lesquelles repose ma conception de la communication. Tel qu'indiqué plus haut, la question des

⁷⁴ D'ailleurs, Pezzulo et Cisek mentionnent qu'il n'est pas nécessaire de conférer un rôle fonctionnel distinct au cortex préfrontal, souvent conçu comme opérant un contrôle exécutif sur les processus cognitifs réalisés dans d'autres aires neurales (Miller et Cohen, 2001). L'apparence d'un profil fonctionnel distinct du cortex préfrontal provient simplement du fait qu'il contrôle le comportement relativement à des affordances à de plus grandes échelles spatiotemporelles : « The reason why executive functions are usually associated to prefrontal cortex might not be that they require separate computations, as commonly assumed, but that prefrontal cortex-based control loops last longer » (2016, p. 421).

représentations en sciences cognitives reste sujette à débat, et ces débats se sont transposés dans le cadre de l'inférence active à travers de nombreuses discussions concernant la compatibilité de ce cadre théorique avec les engagements antireprésentationnalistes des approches écologiques et énaactives (Anderson et Chemero, 2013; Gladziejewski, 2016; Wiese, 2017; Kiefer et Hohwy, 2018; Williams, 2018; Downey, 2018; Constant *et al.*, 2021). Adoptant l'interprétation écologique-énaactive du cadre l'inférence active (Bruineberg et Rietveld, 2014; Bruineberg, Kiverstein *et al.*, 2018), j'ai évidemment tendance à considérer qu'une interprétation antireprésentationnaliste de l'inférence active est cohérente et à adopter une telle interprétation. La notion de simulation de champs d'affordances menace-t-elle la cohérence de cette interprétation ?

Il n'est pas parfaitement clair pour moi que ce que j'appelle des simulations de champs d'affordances constituent des représentations. S'il s'agit de représentations, ce sont des représentations résolument « orientées vers l'action », du type de celles développées par certains chercheurs de la tradition écologique (Rosenberg et Anderson, 2008; Anderson et Chemero, 2009; Golonka et Wilson, 2019). Je crois qu'il y a la place pour ce type de notion dans un cadre globalement écologique-énaactif. Les simulations de champs d'affordance doivent être conçues comme des états de contrôle d'un système dynamique, permettant à celui-ci de réguler plus efficacement certains paramètres pertinents pour son action. Dans tous les cas, que ces processus soient conçus comme des représentations « orientées vers l'action » (A. Clark, 1997; Wheeler, 2005) ou non (Orlandi, 2014, 2018; voir aussi Drayson (2017) pour une critique de la notion de représentation « orientée vers l'action »), ils sont directement liés à la régulation de l'interaction dynamique d'un organisme avec son environnement, et respectent à ce titre à tout le moins l'esprit des approches écologiques et énaactives.

2.3.4 L'énaactivisme, la psychologie écologique et le cadre de l'inférence active sont-ils compatibles ?

Ces discussions concernant le statut des simulations d'affordances posent plus généralement la question de savoir si l'interprétation écologique-énaactive de l'inférence active que j'ai développée ici est cohérente. En effet, cette interprétation intègre des idées provenant de cadres théoriques dont certains ont argumenté qu'ils étaient incompatibles. La conception de la communication que je propose repose essentiellement sur trois grandes approches de la cognition : 1) l'énaactivisme, 2) la psychologie écologique, 3) le cadre de l'inférence active. Ces approches partagent plusieurs

engagements théoriques importants et, à ce titre, elles semblent converger vers une conception relativement unifiée de la cognition. Les similarités entre l'énactivisme et la psychologie écologique sont bien connues. Ces approches sont toutes deux des acteurs importants du mouvement post-cognitivist de la « cognition 4E », insistent sur l'importance de l'action pour les processus cognitifs et comprennent la cognition comme émergeant de l'interaction dynamique d'un organisme avec son environnement. De plus, les travaux de Gibson, fondateur de la psychologie écologique, ont joué un rôle important dans la formulation d'au moins une des trois grandes branches de l'énactivisme, l'énactivisme sensorimoteur (O'Regan et Noë, 2001; Noë, 2004). Finalement, plusieurs ont remarqué les liens étroits qu'entretiennent la notion énactive d'autopoïèse et le processus de minimisation de l'énergie libre décrit par le cadre de l'inférence active (Allen et Friston, 2018; Kirchoff, 2018; Kirchoff *et al.*, 2018).

Cependant, dans les dernières années, certaines tensions sont apparues entre ces différentes approches et plusieurs ont fait remarquer que sous les similarités de surface se cachaient des lignes de fracture importantes. Pour n'importe laquelle des combinaisons entre ces différentes approches, certains ont argumenté qu'une telle combinaison devait être considérée comme incohérente. Heft (2020) et Read et Szokolszky (2020) avancent que la psychologie écologique et l'énactivisme reposent sur des fondements théoriques incompatibles. Anderson et Chemero (2013) soutiennent quant à eux que la notion d'information à l'œuvre dans le cadre de l'inférence active ne peut correspondre à la notion d'information utilisée en psychologie écologique. Cette situation mène à la question de savoir s'il est possible de formuler une conception unifiée de la cognition joignant ces différentes approches, ou si ces approches doivent être considérées comme incompatibles. La question est importante dans la mesure où la conception de la communication que je propose repose sur une conjonction de ces différentes approches (une « interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active »). Il apparaît donc important de montrer que la conception de la cognition que j'utilise pour formuler ma conception de la communication ne souffre pas d'incohérence, par exemple en montrant que les approches en question sont en fait compatibles, ou en précisant quelles thèses issues de ces différentes approches sont incluses dans la conception que je propose de manière à éviter toute contradiction. Mon intention n'est certainement pas de conclure en quelques paragraphes ces importants débats qui persistent depuis de nombreuses années, mais plutôt de dire

quelques mots sur la position que j'adopte relativement à ceux-ci. Un traitement satisfaisant de ces questions épineuses est en effet hors de la portée du travail présenté ici.

Concernant la relation entre l'énactivisme et la psychologie écologique, certains ont récemment argumenté que ces deux approches adoptent des principes théoriques incompatibles (Flament-Fultot *et al.*, 2016; Heft, 2020; Read et Szokolszky, 2020). Le principal point de contention concerne la notion de sensation, sur laquelle repose l'énactivisme sensorimoteur pour décrire les boucles sensorimotrices réalisant l'activité perceptuelle. Selon les approches écologiques, cette notion ne doit pas faire partie d'une théorie écologique de la perception puisqu'elle semble introduire un médium entre l'organisme et son environnement, mettant ainsi en péril le contact direct que doit conserver l'organisme avec son environnement pour guider son interaction avec celui-ci (Heft, 2020, p. 25-26; Read et Szokolszky, 2020, p. 38-41).

Pour sortir de cette difficulté, Heras-Escribano (2021) propose une division du travail dans laquelle l'approche énaïve et l'approche écologique occupent chacun leur rôle à leur propre niveau (voir également Chemero, 2009, p. 154). Au niveau sous-personnel, l'approche énaïve explique comment les systèmes sensorimoteurs de l'organisme se développent et réalisent des boucles d'interactions sensorimotrices permettant à celui-ci de coordonner son comportement avec les éléments pertinents de son environnement. Ces boucles sensorimotrices peuvent elles-mêmes être comprises comme correspondant au processus d'ajustement des prédictions dans les modèles prédictifs sensorimoteurs. Au niveau personnel, c'est-à-dire au niveau du système dynamique organisme-environnement, ces processus de coordination sensorimotrice expliquent comment l'organisme parvient à détecter l'information écologique disponible dans son environnement, le rendant ainsi sensible aux affordances qui s'y trouvent et guidant son interaction avec son champ d'affordances⁷⁵. Au niveau sous-personnel, les prédictions sensorimotrices peuvent ainsi effectivement être vues comme des intermédiaires causaux dans le processus perceptuel, mais seulement au sens où les particules de lumière dans l'environnement sont aussi des intermédiaires causaux entre l'objet perçu et le sujet. Ils ne constituent pas des intermédiaires *cognitifs*⁷⁶ (voir

⁷⁵ Voir Elton (2000) et Drayson (2014) pour une analyse de la distinction personnel/sous-personnel, et Colombo et Fabry (2021) pour une discussion de cette distinction dans le contexte de la théorie du traitement prédictif.

⁷⁶ Ceci suppose une interprétation minimaliste du vocabulaire prédictiviste, dont je discute dans ce qui suit.

Orlandi, 2014, 2016). Du point de vue personnel, l'organisme perçoit avant tout des affordances, et non pas des sensations.

Si l'énactivisme et la psychologie écologique semblent pouvoir être intégrés dans une approche cohérente des processus cognitifs, il reste à montrer qu'une telle approche est elle-même compatible avec le cadre de l'inférence active et son implémentation prédictiviste. La question est problématique dans la mesure où le cadre de l'inférence active repose sur un vocabulaire intentionnel pour décrire les modèles prédictifs, vocabulaire qui est potentiellement incompatible avec les engagements antireprésentationnalistes des approches écologiques et énaactives. En effet, le cadre de l'inférence active et la théorie du traitement prédictif en particulier font un usage constant des notions de « prédiction », d'« inférence », de « croyance antérieure » (*prior belief*) et de « modèle », qui présupposent à première vue la notion de représentation. Typiquement, prédire un certain état de choses implique la capacité de se représenter cet état de choses, et inférer une proposition à partir d'une autre proposition implique la capacité de se représenter ces propositions. À ce titre, Anderson et Chemero (2013) ont remarqué, dès les premières discussions philosophiques concernant la théorie du traitement prédictif, que celle-ci ne pouvait être compatible avec les approches écologiques et énaactives si ces notions étaient comprises en leur sens littéral habituel.

De nombreux chercheurs issus des approches énaactives et écologiques souhaitant recourir aux ressources théoriques du cadre de l'inférence active ont cependant fait remarquer que le cadre de l'inférence active et la théorie du traitement prédictif en eux-mêmes n'impliquent pas nécessairement une compréhension représentationnelle des notions de prédiction, de modèle et d'inférence issues de ces théories (Orlandi, 2016, 2018; Downey, 2017; Anderson, 2017; Hipólito, 2018; Kirchhoff et Robertson, 2018; Anderson et Chemero, 2019). Autrement dit, il est possible d'adopter une interprétation « déflationniste », ou « minimaliste » des notions de prédiction et d'inférence, dans laquelle celles-ci doivent être comprises non pas comme le fait pour un agent de prédire qu'un certain état de choses advient ou d'inférer une certaine proposition, mais plutôt en termes de corrélation entre différentes variables et de modification de ces variables.

En effet, en un certain sens de prédiction, on peut dire qu'une variable « prédit » une autre variable si la valeur de la première est systématiquement corrélée avec la valeur de la seconde : « [this] sense of "prediction" [...] is closely allied with the notion of correlation, as when we commonly

say that the value of one variable "predicts" another (height predicts weight; education predicts income; etc.) » (Anderson et Chemero, 2013, p. 204). Or, nous avons vu au chapitre 1 que la notion de corrélation n'implique pas la notion de représentation. Des remarques similaires peuvent être faites concernant la notion d'inférence :

Within the Free Energy framework, the notion of "inference" is much more minimal and does not involve any propositions: any dynamical system A coupled with another B can be said to "infer" the "hidden cause" of its "input" (the dynamics of B) when it reliably covaries with the dynamics of B it is robust to the noise inherent in the coupling (Bruineberg et Rietveld, 2014, p. 7).

Si les notions de « prédiction » et d'« inférence » issues du cadre de l'inférence active et de la théorie du traitement prédictif sont comprises en ce sens déflationniste, il n'y a aucune difficulté à combiner celles-ci avec les engagements antireprésentationnalistes des approches écologiques et énaactives.

De plus, non seulement cette interprétation est-elle possible, mais elle semble même plus plausible que l'interprétation représentationnelle. Comme le remarque Anderson, l'idée selon laquelle les prédictions du modèle génératif représentent des états de chose de l'environnement ne va pas du tout de soit si on s'attarde au mécanisme du modèle prédictif hiérarchique :

[the representational interpretation] is hardly a natural one if the basic idea is that the brain represents what it predicts; given that each layer is predicting the states of lower levels of the hierarchy, the hypothesis that sticks closest to the facts of the mechanism is that each layer represents the one below it (Anderson, 2017, p. 5).

Il n'y a aucun doute que les tenants de l'interprétation représentationnaliste ont en tête que les prédictions (extéroceptives) du modèle génératif représentent des états de choses extérieurs au modèle génératif (par exemple, la structure de l'environnement, voir section 2.2), et non pas leur niveau immédiatement inférieur dans le modèle. D'un point de vue représentationnaliste, il serait certainement étrange de dire que les neurones d'une couche corticale donnée représentent les neurones de la couche corticale immédiatement inférieure. Il est donc loin d'être évident que les notions de « prédiction » et d'« inférence » utilisées dans la théorie du traitement prédictif correspondent à l'usage habituel, représentationnel, de ces termes.

Ensuite, il est clair que l'interprétation minimaliste du vocabulaire prédictiviste est préférable lorsque celui-ci est utilisé pour décrire le fonctionnement des systèmes biologiques de bas niveau que vise à expliquer le cadre de l'inférence active. Comme le remarque Clark :

Whatever the use of the terms "infer" and "model" mean in these low-level free energy minimization accounts, they do not seem to imply the presence of inner models or content-bearing states of the kinds imagined in traditional cognitive science. Instead, what are picked out seem to be physical processes defined over states that do not bear contents at all — neither richly reconstructive nor of any more "action-oriented" kind (A. Clark, 2016, p. 740).

S'il est possible d'interpréter ces termes de manière déflationniste lorsqu'appliqués à des systèmes biologiques de plus bas niveau, cela signifie que leur utilisation ne nous engage pas par elle-même à l'existence de représentations. Cela implique donc que même lorsqu'ils sont appliqués pour décrire des phénomènes cognitifs, il demeure libre à nous d'interpréter ces termes de manière déflationniste ou non (à condition bien sûr que l'interprétation déflationniste ait le pouvoir explicatif nécessaire pour rendre compte des phénomènes en question). Si c'est le cas, une interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active est possible.

En somme, le cadre de l'inférence active et son implémentation dans la théorie du traitement prédictif apparaît compatible avec les approches écologiques (Anderson, 2017; Hipólito, 2018; Orlandi, 2016, 2018) et énelles (Downey, 2017; Kirchhoff et Robertson, 2018; Vázquez, 2020), moyennant une interprétation déflationniste ou minimaliste du vocabulaire intentionnel utilisé dans la présentation de ces modèles.

Dans ce chapitre, j'ai introduit le cadre de l'inférence active ainsi que son implémentation dans la théorie du traitement prédictif. J'ai ensuite présenté l'interprétation cognitiviste de ce cadre théorique, que j'ai rejeté sur la base d'arguments visant spécifiquement la notion de représentation structurelle utilisée dans cette interprétation, mais aussi plus généralement la fonction représentationnelle assignée au modèle génératif. J'ai ensuite introduit l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active, selon laquelle le modèle génératif est un système de contrôle guidant l'organisme dans son champ d'affordances de manière à ce que celui-ci minimise continuellement son énergie libre dans son interaction avec l'environnement. J'ai finalement montré que le cadre de l'inférence active, la psychologie écologique et l'énactivisme pouvaient

être compatibles moyennant certaines précisions concernant les engagements théoriques de chacune de ces approches. Dans le prochain chapitre, je présente la théorie pragmatiste de la communication développée sur la base de cette interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active.

CHAPITRE 3

La théorie écologique-énactive de la communication

Dans ce chapitre, j'introduis la théorie écologique-énactive de la communication et j'explore certaines de ses implications. Je l'applique ensuite à une variété de cas de communication animale avant de conclure le chapitre avec une discussion de deux modèles de l'évolution de la communication.

3.1 La communication comme inférence active socialement étendue

3.1.1 La définition de la communication

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le cadre de l'inférence active décrit l'action comme le fait pour un organisme d'ajuster les entrées sensorielles issues de son environnement (et de ses récepteurs intéroceptifs) aux prédictions issues de son modèle génératif, annulant ainsi l'erreur de prédiction générée par la disparité entre les deux. Si l'organisme s'éloigne de l'ensemble des états prédits par son modèle génératif, de l'erreur de prédiction est générée, ce qui amène l'organisme à intervenir dans son environnement afin de ramener ses paramètres sensoriels dans les valeurs prescrites. Si un organisme a faim (ou trop froid, ou trop chaud, etc.), se trouvant ainsi dans une situation générant de l'erreur de prédiction pour lui, il agira dans son environnement afin de minimiser cette erreur de prédiction⁷⁷. Dans l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active, la distribution de la saillance dans son champ d'affordances sera modifiée de manière à renforcer la sollicitation des affordances menant à la minimisation de son énergie libre (en l'occurrence, les affordances de nutrition). Sa consommation des affordances en question diminuera en retour l'erreur de prédiction et le ramènera dans l'ensemble des états prédits par son

⁷⁷ Ce type de description simplifiée est un raccourci pour une description plus rigoureuse du type suivant : quand les récepteurs thermiques de l'organisme génèrent un signal qui diverge des signaux prédits par son modèle génératif, de l'erreur de prédiction sera générée, erreur que les différents effecteurs de l'organisme chercheront à minimiser, que ce soit par vasodilatation (activation des muscles lisses entourant le système vasculaire), en activant les glandes sudoripares de l'organisme ou déplaçant celui-ci vers un environnement plus frais (activation des muscles striés du système musculosquelettique), et ainsi de suite. Pour des raisons de simplicité, j'utiliserai parfois dans ce qui suit des descriptions simplifiées des mécanismes de l'inférence active qui pourraient laisser entendre que l'organisme prédit lui-même certains états de choses. Il est cependant crucial de se rappeler que ces descriptions peuvent être remplacées par des descriptions plus complètes référant à l'activité des systèmes physiologiques pertinents, surtout considérant la position déflationniste adoptée à la section 2.3.4 concernant les modèles prédictifs.

modèle génératif. L'action réalise ainsi le genre de boucle de contrôle à rétroaction négative décrite par Cisek (2019) assurant la régulation allostatique des états internes de l'organisme.

Selon la conception pragmatiste de la communication introduite au chapitre 1, la communication est avant tout une forme d'action. Si on adopte le cadre de l'inférence active, et la théorie de l'action que celui-ci comprend, la communication est alors une forme d'inférence active. Un acte de communication doit donc compter comme une action au sens décrit plus haut, et, comme toute action, constituer un moyen pour un organisme d'exercer un contrôle sur son environnement afin de se maintenir dans l'ensemble des états prédits par son modèle génératif, minimisant ainsi son énergie libre. Or, bien qu'on puisse accepter que la communication compte comme une forme d'action, une théorie pragmatiste de la communication doit néanmoins pouvoir être capable de préciser de quel *type* d'action il s'agit. Qu'est-ce qui distingue les actes de communication d'un organisme des autres actes que celui-ci peut produire ? Nous avons vu à la section 1.3.2 qu'une manière de tracer cette distinction, proposée par la conception de la communication comme influence, est de dire qu'un acte de communication est un acte visant à influencer le comportement d'un autre organisme. Selon cette conception, un acte de communication d'un organisme x à un organisme y est un acte qui a la fonction d'influencer le comportement de y afin de produire un résultat avantageux pour x . La communication, en somme, est une forme d'action produite par un organisme pour agir dans son environnement par le biais de l'action de la cible de l'acte de communication. La théorie écologique-énactive de la communication que je propose ici est essentiellement une reformulation de cette idée fondamentale dans les termes de l'interprétation écologique-énactive de l'inférence active.

On arrive ici à l'idée qui se trouve au fondement de la théorie de la communication que je souhaite développer dans cette thèse. Le comportement communicatif est essentiellement une manière pour un organisme de minimiser son énergie libre via le comportement d'un autre organisme. Comme nous le verrons, cette influence sur les autres organismes s'exerce d'ailleurs plus précisément par le biais d'une modification de leur champ d'affordances. Laissant pour le moment cette précision de côté, une première formulation de la conception de la communication avancée ici consiste à dire qu'un acte de communication d'un organisme S à un organisme cible C est un comportement (ou

trait phénotypique⁷⁸) de S qui a pour fonction de causer un comportement de C qui minimise l'énergie libre de S . La communication peut donc être décrite comme une *inférence active socialement étendue* : un organisme qui produit un acte de communication est un organisme qui « étend socialement » les mécanismes par lesquels il minimise son énergie libre, dans la mesure où celui-ci régule son énergie libre non pas en intervenant directement sur l'environnement, mais plutôt en affectant le comportement d'un autre organisme, intervenant donc indirectement sur son environnement à travers le comportement de cet autre organisme. Un cas éclairant permettant d'illustrer intuitivement cette conception de la communication est le cas des pleurs du bébé (voir la section 3.2.1). Le comportement de pleurs du bébé a pour fonction d'influencer le comportement d'adultes dans les environs (typiquement ses parents) de manière à obtenir des soins quelconques, lui permettant ainsi de réguler ses états internes à travers le comportement d'autrui.

Je préciserai davantage cette définition préliminaire dans ce qui va suivre, notamment relativement à la manière dont un organisme parvient à influencer le comportement d'un autre organisme, mais il est déjà intéressant de noter qu'une telle conception de la communication émerge directement de l'impératif de minimisation de l'énergie libre lorsqu'appliqué à un contexte d'interaction sociale. Suivant le principe de l'énergie libre, un organisme s'efforcera de contrôler ses interactions avec son environnement de manière à continuellement minimiser son énergie libre. Si cet environnement comprend d'autres organismes, ce contrôle s'étendra éventuellement au comportement de ces autres organismes. L'organisme s'efforcera alors de contrôler ses interactions avec ces autres organismes afin de minimiser son énergie libre, donnant ainsi lieu au comportement communicatif. On voit ici la profonde continuité entre l'action et la communication soulignée par la conception pragmatiste de la communication et requise par la théorie du raffinement phylogénétique. La communication n'est en somme qu'une autre manière pour un organisme d'assurer sa régulation

⁷⁸ Je considérerai la plupart du temps que la communication consiste en un épisode déterminé se déroulant dans un temps défini (habituellement relativement court). Le modèle présenté ici peut cependant être étendu sans difficulté aux cas de communication plus étendus dans le temps reposant sur des propriétés phénotypiques stables d'un organisme, comme les couleurs vives de certains insectes ou animaux empoisonnés (Schuler et Roper, 1992; Lawrence *et al.*, 2018) ou des « insignes de statut » (*badges of status*) accompagnant un statut de dominance dans un groupe (Rohwer, 1977, 1982). Du point de vue « multi-échelle » (*multiscale*) (Hesp *et al.*, 2019; Ramstead *et al.*, 2019) du cadre de l'inférence active, ces cas de communication sont simplement des formes d'inférence active prenant place à des échelles développementales ou évolutives plus étendues. Suivant la définition proposée ici, ces propriétés phénotypiques constituent des formes d'inférence active communicative puisqu'elles ont pour fonction de générer chez d'autres organismes des comportements minimisant l'énergie libre de l'organisme possédant ces caractéristiques.

allostatique. La citation de Cisek mentionnée plus haut apparaît encore une fois tout à fait appropriée ici : « the evolutionary history of the nervous system is essentially a history of the continuous extension of allostatic control further and further into the world » (Cisek, 2019, p. 6). En ce sens, la communication doit être comprise comme l’extension de ce contrôle allostatique au comportement des autres organismes présents dans le paysage d’affordances d’un organisme.

3.1.2 La notion de fonction dans la définition de la communication

Il faut également noter que cette définition fait appel à la notion de fonction : un acte de communication est un comportement qui a pour *fonction* de minimiser l’énergie libre d’un organisme via une influence sur le comportement d’un autre organisme. Il est nécessaire de recourir à la notion de fonction pour formuler une définition satisfaisante de la communication dans la mesure où cette notion permet de tracer une distinction, fondamentale en biologie de la communication, entre les « signaux » (*signals*) et les « indices » (*cues*) (Hauser, 1996; Roberts *et al.*, 2007; Rhebergen *et al.*, 2015). Les signaux sont des comportements qui ont pour fonction d’influencer le comportement d’un autre organisme, tandis que les indices sont des comportements qui influencent le comportement d’un autre organisme, mais sans avoir pour fonction d’exercer une telle influence. On considère généralement que les signaux, mais pas les indices, constituent des instances de communication. Autrement dit, les comportements communicatifs forment un sous-ensemble de tous les comportements qui influencent le comportement d’un autre organisme, et les influences « communicatives » d’un comportement communicatif forment un sous-ensemble de toutes les influences que ce comportement peut avoir. Ce sous-ensemble est circonscrit par la notion de fonction⁷⁹. Par exemple, les « appels d’accouplement » (*mating calls*) des grenouilles *tungara* mâles sont des signaux pour les femelles grenouilles *tungara*, mais sont des indices pour les chauves-souris qui sont leurs prédateurs, puisque ces appels ont pour fonction d’attirer les grenouilles femelles, mais pas d’attirer les chauves-souris (Page et Ryan, 2005; Rhebergen *et al.*, 2015). La notion de fonction nous permet alors de dire que les grenouilles *tungara* mâles

⁷⁹ La distinction entre signaux et indices n’est pas propre à la conception de la communication comme influence, et est également nécessaire pour formuler une définition « informationnelle » adéquate de la communication. Sous une telle définition, les comportements communicatifs correspondent aux comportements ayant pour *fonction* de transmettre de l’information à un autre organisme, qui forment un sous-ensemble de tous les comportements transmettant en fait de l’information à d’autres organismes.

communiquent avec les grenouilles femelles, mais pas avec les chauves-souris, même si leur comportement a en réalité pour effet d'attirer les deux.

Il existe au moins deux grandes familles de théories concernant la manière de concevoir la notion de fonction biologique : la conception étiologique (Millikan, 1989; Neander, 1991; Godfrey-Smith, 1994) et la conception systémique ou « organisationnelle » (Mossio *et al.*, 2009; Saborido *et al.*, 2011)⁸⁰. Pour la conception étiologique, aussi qualifiée de « sélectionniste », la fonction d'un trait (ou d'un comportement) est déterminée par son histoire évolutionnaire : la fonction du trait d'un organisme correspond aux effets de ce trait expliquant pourquoi il a été sélectionné dans le passé évolutionnaire de l'organisme. Les tenants de la conception de l'influence adoptent généralement cette conception de la notion de fonction, qui est courante en biologie. Par exemple, Owren stipule que « the influence-based definition essentially states that any behavior with an *evolved* function of influencing another individual qualifies as signaling » (2010, p. 774) (je souligne). Le passage de Maynard Smith et Harper cité à la section 1.3.2 est encore plus explicite : « a signal is an action or structure that increases the fitness of an individual by altering the behaviour of other organisms detecting it, and that has characteristics that have evolved because they have that effect » (Maynard Smith et Harper, 1995, p. 306) (je souligne). Avec cette notion de fonction, la conception de la communication comme influence peut exclure les indices de sa définition : les appels d'accouplement des grenouilles *tungara* mâles communiquent aux grenouilles femelles puisqu'ils ont été sélectionnés pour attirer les grenouilles femelles, mais pas aux chauves-souris puisqu'ils n'ont manifestement pas été sélectionnés pour attirer les chauves-souris (au contraire, on peut imaginer qu'il y aura eu des pressions de sélection pour qu'ils n'aient pas un tel effet).

Il s'avère cependant que la conception étiologique de fonction génère certains problèmes pour la conception de la communication comme influence. Frick *et al.* (2019) identifie en effet deux principaux problèmes émergeant d'une telle combinaison. Tout d'abord, la conception étiologique ne correspond pas à la pratique scientifique réelle qu'on retrouve dans les études du comportement communicatif. Si un comportement communicatif doit être considéré comme tel en vertu de son

⁸⁰ La notion de fonction est un sujet très discuté en philosophie de la biologie, et les deux grandes familles de théories que je présente ici comportent des différences notables sur lesquelles je ne peux m'attarder. Voir McLaughlin (2000), Wouters (2005) et Garson (2016) pour des discussions plus détaillées sur les débats entourant la notion de fonction en philosophie de la biologie.

histoire évolutive, on ne peut considérer qu'un comportement est communicatif avant d'avoir consulté cette histoire évolutive et d'avoir établi qu'il a bel et bien été sélectionné pour cette raison. Or, dans la pratique scientifique en biologie de la communication, de nombreux comportements sont considérés comme communicatifs, et étudiés comme tels, avant d'avoir établi leur histoire évolutive ou indépendamment de cette histoire évolutive, voire en l'absence de toute possibilité pratique d'établir cette histoire. Frick *et al.* (2019) remarquent par exemple que la communication bioluminescente des lucioles est étudiée en tant que phénomène de communication au moins depuis les années 1960 (Lloyd, 1966), alors que son histoire évolutive n'a été établie que relativement récemment (Branham et Wenzel, 2001). En somme, comme le soulignent Frick *et al.*: « when biologists characterise an interaction as communicative, they may do it on the basis of things happening at the present time, regardless of how things were in the remote evolutionary past » (2019, p. 115).

Ensuite, reposer sur la notion étiologique de fonction pour définir la communication exclut d'emblée du domaine de la communication les modèles de communication artificielle issus de la biologie synthétique. Dans ces champs de recherche, on étudie les interactions communicatives entre des cellules artificielles, des cellules modifiées synthétiquement et des cellules naturelles (Gardner *et al.*, 2009; Rampioni *et al.*, 2014; Lentini *et al.*, 2017; voir Bich et Frick, 2018). Puisque de telles cellules n'ont pas évolué, leurs traits ou comportements communicatifs ne peuvent avoir été sélectionnés dans leur passé évolutif; ils ne peuvent donc être considérés comme communicatifs si on adopte une définition de la communication reposant sur la notion étiologique de fonction⁸¹. Or, il semble tout à fait clair que les interactions entre ces cellules artificielles et naturelles sont de nature communicatives, et sont d'ailleurs jugées comme telles par les chercheurs qui les produisent. Une définition de la communication qui décréterait *a priori* qu'un tel champ de recherche ne concerne pas la communication doit être considérée comme inadéquate.

⁸¹ Cet argument de Frick *et al.* (2019) ne permet cependant certainement pas d'écarter toutes les versions de la conception étiologique. En effet, une conception étiologique plus générale pourrait soutenir que la fonction d'un trait est expliquée par son histoire de sélection, mais sans préciser que cette sélection doit avoir eu lieu dans le passé évolutif de l'organisme portant ce trait. À ce titre, les comportements communicatifs des cellules artificielles ont bel et bien été sélectionnés, non pas dans un passé évolutif quelconque, mais plutôt par les chercheurs ayant créé ces cellules. Ils peuvent donc se voir assigner une fonction communicationnelle dans cette conception étiologique plus générale.

Il nous faut donc nous tourner vers une autre conception de la notion de fonction : la conception systémique ou organisationnelle (Schlosser, 1998; Bickhard, 2000, 2004; Christensen et Bickhard, 2002; Delancey, 2006; Edin, 2008; Mossio *et al.*, 2009; Saborido *et al.*, 2011). Selon cette conception, un trait a une fonction en vertu du rôle qu'il joue dans la maintenance de l'organisation d'un système⁸². Par exemple, dans cette conception, le cœur a la fonction de pomper le sang non pas parce que le fait pour les cœurs de pomper le sang a été sélectionné dans le passé évolutif des organismes ayant des cœurs, mais plutôt parce que le fait pour les cœurs de pomper le sang permet de maintenir l'organisation des organismes qui les possèdent (en transportant les nutriments et les déchets des cellules, en stabilisant la température et le pH de l'organisme, etc.). Une telle conception de la notion de fonction biologique s'accorde d'ailleurs particulièrement bien avec le cadre de l'inférence active, dans la mesure où les deux sont inspirés du principe cybernétique et autopoïétique selon lequel les systèmes biologiques sont avant tout des systèmes produisant activement les conditions dans lesquelles ils peuvent maintenir leur organisation (Pattee, 1973; Maturana *et al.*, 1980).

La conception organisationnelle permet de formuler une définition de la communication assurant la distinction entre les signaux et les indices, mais qui ne souffre pas des difficultés auxquelles est confrontée la définition de la communication basée sur la conception étiologique. En effet, elle permet d'identifier le comportement d'un organisme comme communicatif simplement sur la base de l'identification de son rôle dans la maintenance de l'organisation de cet organisme, sans avoir besoin d'établir que ce comportement a bel et bien été sélectionné pour avoir les effets qu'il a dans l'histoire évolutive de l'organisme, ce qui correspond mieux à la pratique scientifique réelle en biologie de la communication. Ensuite, elle n'exclut pas du domaine de la communication les instances de communication créées artificiellement par des chercheurs en biologie synthétique,

⁸² La conception organisationnelle est en fait un cas particulier d'une conception plus générale, pouvant aussi être qualifiée de systémique, selon laquelle un trait a une fonction en vertu du rôle qu'il joue dans le maintien d'une certaine propriété au niveau du système (voir par exemple Cummins (1975)). Pour la conception organisationnelle, cette propriété est l'organisation du système. Il est cependant plausible que les systèmes biologiques comprennent des traits ayant des fonctions visant non seulement le maintien de l'organisation du système, mais aussi la reproduction du système (voir note 45). Comme nous le verrons d'ailleurs à la section 3.2.3, de nombreux actes de communication semblent en ce sens avoir pour fonction de favoriser la reproduction plutôt que la survie de l'organisme. Cette conception systémique plus générale permet donc d'intégrer à la fois la fonction métabolique et la fonction reproductive des systèmes biologiques.

puisqu'elle ne requiert pas que les comportements de ces cellules artificielles aient été sélectionnés dans leur passé évolutionnaire pour qu'ils puissent être considérés comme communicatifs.

3.1.3 Production communicative : comment un organisme affecte-t-il le comportement d'un autre organisme ?

La définition préliminaire de la communication proposée plus haut stipule qu'un comportement communicatif est un comportement dont la fonction de minimiser l'énergie de l'organisme communicateur est réalisée par le biais de son influence sur le comportement d'un autre organisme. On peut cependant se demander par quel moyen les organismes parviennent à exercer une telle influence sur le comportement d'autres organismes. Comme nous l'avons vu à la section 2.3, l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active avance que le comportement d'un organisme est déterminé tout moment par son champ d'affordances, c'est-à-dire par l'ensemble spatiotemporellement structuré des affordances offertes à cet organisme pondéré par leur saillance respective. Il semble donc qu'une manière efficace de guider le comportement d'un organisme consiste à agir sur le champ d'affordances de celui-ci. En effet, il est possible de susciter des comportements déterminés chez un organisme si on parvient à affecter le champ d'affordance de cet organisme de manière appropriée, c'est-à-dire à rendre saillantes dans le champ d'affordances de celui-ci les affordances correspondant à ces comportements.

L'hypothèse est donc que les organismes communicateurs parviennent à influencer le comportement de la cible de leur acte de communication en modifiant le champ d'affordances de cette cible. Nous pouvons maintenant préciser notre définition préliminaire de la communication de la manière suivante : un acte de communication d'un organisme S à un organisme cible C est un comportement de S qui a pour fonction de modifier le champ d'affordances de C de manière à causer un comportement de C qui minimise l'énergie libre de S . Le comportement communicatif constitue ainsi un signal qui vise à transformer le champ d'affordances de la cible de manière à générer dans celui-ci une sollicitation enjoignant l'organisme cible à adopter un comportement minimisant l'énergie libre de l'organisme communicateur. Ce signal peut se manifester dans n'importe quelle modalité sensorielle (visuelle, auditive, olfactive, chimique, voire même électrique (Frommen, 2020)), pourvu qu'il vise à affecter le système sensoriel de sa cible de manière à solliciter le comportement approprié.

L'idée que les organismes communicateurs affectent le comportement de leur cible par une modification de leur champ d'affordances paraît plausible. Elle permet de rendre compte de la double nature, à la fois informative et impérative, du comportement communicatif animal et des formes primitives de communication humaine (Tomasello, 2014, p. 49-51; Proust, 2016, p. 184-187; Planer et Sterelny, 2021, p. 14; voir section 4.4.3)⁸³. Les sollicitations ont en effet elles-mêmes cette double nature, à la fois spécifiant le monde comme instanciant une possibilité d'action et incitant à saisir cette possibilité d'action. Comme nous le verrons à la section 3.2, les signaux utilisés dans ces formes de communication visent avant tout à solliciter un comportement de la part de leur cible, et non pas simplement à informer la cible d'un état de choses. La notion de champ d'affordances, tirée de l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active présentée à la section 2.3, suggère un mécanisme plausible par lequel les organismes communicateurs parviennent à exercer une telle influence sur le comportement d'autres organismes.

De plus, cette idée permet d'amenuiser certains des problèmes d'extension qui semblent affliger les versions standards de la conception de l'influence. En effet, pour ces conceptions, un acte de communication est simplement un acte par lequel un organisme influence le comportement d'un autre organisme. Mais cette définition inclut dans son extension des interactions qui ne semblent pas correspondre à notre conception intuitive de ce qu'est la communication. Par exemple, des interactions coercitives comme des cerfs se poussant mutuellement pour remporter une ressource quelconque ou des interactions réciproques comme des échanges de toilettage (« grooming ») comprennent des actes visant à influencer le comportement de l'autre organisme (le faire abandonner une ressource ou générer un toilettage réciproque), mais ne semblent pas à première vue constituer des cas de communication (Scarantino, 2013, p. 75; Kalkman, 2019, p. 3322-3323). Ces cas paraissent problématiques en partie parce qu'ils produisent leur effet par le biais d'un contact physique direct entre les organismes impliqués⁸⁴. Il semble en effet qu'une interaction communicative doit comprendre une forme ou une autre de *médiation cognitive* entre l'acte de

⁸³ Nous verrons à la section 4.4.3 comment les forces illocutoires impératives, informatives et interrogatives sont éventuellement distinguées dans des formes plus développées de communication humaine.

⁸⁴ Ceci ne veut pas dire qu'il n'est pas possible de communiquer avec un autre organisme par le biais d'un contact physique direct avec celui-ci. Il demeure que l'effet *communicatif* d'un tel acte ne proviendra pas uniquement de l'influence de ce contact physique direct sur l'autre organisme. Si je mets la main sur l'épaule d'un ami pour lui communiquer mon soutien, l'effet communicatif est qu'il ressent mon soutien, pas qu'il ressent une légère pression sur son épaule.

communication et le comportement de la cible pour qu'on ait envie de dire qu'il s'agit de communication à proprement parler (Sinha, 2004; Scarantino, 2013).

Dans la théorie écologique-énactive de la communication, la stipulation qu'un acte de communication doit agir sur le comportement d'autrui par le biais d'une modification de son champ d'affordances joue le rôle d'une telle médiation, sans pour autant faire appel à des notions de représentation mentale ou de contenu. Cette suggestion rapproche ainsi la théorie écologique-énactive de la proposition de Scarantino mentionnée plus haut, selon laquelle la communication consiste en une « influence médiée par de l'information » (*information-mediated influence*). Cependant, plutôt que de reposer sur une notion trop générale d'information statistique à la Shannon, ou une notion problématique d'information impliquant la notion de contenu, elle repose sur la notion d'information écologique, c'est-à-dire d'information pour les possibilités d'action d'un organisme. La communication est donc en quelque sorte une « influence médiée par de l'information écologique ».

La définition écologique-énactive avancée ici permet donc d'exclure les cas problématiques mentionnés plus haut, puisqu'ils n'impliquent pas une influence sur le comportement de l'organisme cible par le biais d'une influence sur son champ d'affordances⁸⁵, mais plutôt par le biais d'une interaction physique directe. Elle parvient donc à rendre compte de l'intuition que la communication doit permettre d'agir sur autrui de manière indirecte, par le biais d'une modification de certains de ses états cognitifs (ici, son champ d'affordances), tout en conservant l'idée centrale de la conception de l'influence et en restant compatible avec les approches écologiques et énelles.

Il demeure maintenant à expliquer comment les organismes communicateurs parviennent à affecter de manière appropriée le champ d'affordances des organismes qui sont la cible de leur acte de communication. Afin de comprendre comment un organisme peut affecter le champ d'affordances

⁸⁵ Il demeure néanmoins qu'il y aura un certain degré de continuité entre agir sur le champ d'affordances d'un autre organisme et agir directement sur celui-ci. On peut donc certainement s'attendre à ce que la définition proposée ici comprenne certains cas limites étirant nos intuitions concernant la communication. Comme nos intuitions linguistiques ne fournissent certainement pas des guides infallibles pour la classification scientifique, il ne s'agit pas nécessairement d'un défaut, du moment que la définition dispose d'autres vertus, comme la capacité à faire ressortir des similarités et des différences pertinentes entre différents phénomènes qui sont obscurcies par les définitions concurrentes. Nous verrons plus loin que cette définition dispose d'un tel avantage.

d'un autre organisme, il faut tout d'abord réaliser que deux organismes partageant un environnement apparaissent chacun dans le paysage d'affordances de l'autre. En effet, ils constituent une partie de l'environnement physique avec lequel l'autre organisme doit interagir, et, à ce titre, fournissent à celui-ci certaines des affordances composant son paysage d'affordances (voir aussi la section 4.1.3). Cela veut donc dire que le comportement d'un organisme transforme le champ d'affordances des organismes avec lesquels il interagit. Par exemple, si un organisme se déplace dans une certaine direction, et qu'un autre organisme se met en travers de son chemin, ce dernier modifie le champ d'affordances du premier organisme, éliminant par le fait même l'affordance de continuer de se déplacer dans cette direction et ouvrant un ensemble d'autres possibilités (par exemple, la possibilité de rebrousser chemin, de contourner l'autre organisme, de le confronter, etc.). Un autre exemple, plus proche du comportement communicatif humain, est le fait de diriger son regard dans une certaine direction. Dans un environnement social où les autres humains ont intégré les attentes sociales appropriées (ce que j'appellerai suivant Rączaszek-Leonardi *et al.* (2018) une « physique sociale » (*social physics*), sur laquelle je reviendrai à la section 4.1), regarder dans une direction augmente la saillance de regarder aussi dans cette direction pour ces autres humains. Regarder de manière manifeste dans une certaine direction peut donc affecter le champ d'affordances d'autres humains en y augmentant la saillance de l'affordance de regarder également dans cette direction. Il est donc clair que le comportement d'un organisme affecte le champ d'affordances des organismes avec lesquels il interagit.

Dans ce contexte, il peut exister des comportements produits par un organisme et affectant le champ d'affordances d'un autre organisme qui ont tendance à produire chez cet autre organisme des comportements minimisant l'énergie libre du premier organisme. Par exemple, un enfant dirigeant son regard vers un jouet qu'il désire (c'est-à-dire que son modèle génératif prédit qu'il détient le jouet; autrement dit, que la sollicitation de saisir le jouet est saillante dans son champ d'affordances) augmente les chances qu'un adulte dans les environs lui donne le jouet en question, dans la mesure où l'objet devient saillant dans le champ d'affordances de l'adulte et celui-ci comprend que le regard de l'enfant indique qu'il désire le jouet. Apprendre à communiquer pour un organisme ou une espèce consiste donc essentiellement en le fait d'apprendre, à l'échelle ontogénétique et phylogénétique respectivement, comment telle ou telle action affecte de telle ou telle manière le

comportement d'un autre organisme, et plus spécifiquement d'une manière qui minimise son énergie libre.

Ce processus est particulièrement bien illustré par la célèbre analyse de l'ontogénèse du pointage chez les jeunes enfants offertes par Vygotsky (1978). Dans cette analyse, Vygotsky suggère que le geste de pointer du doigt effectué par un enfant tire tout d'abord son origine d'un geste effectué pour atteindre et saisir un objet. Les adultes dans son environnement, témoins de ce comportement, réagissent en donnant l'objet à l'enfant. L'enfant apprend ainsi que son comportement de tendre la main vers un objet en présence d'un adulte lui permet d'obtenir l'objet. Il peut donc désormais utiliser ce comportement, peu à peu ritualisé pour devenir un geste de pointer, pour affecter le comportement d'adultes dans son environnement de manière à minimiser son énergie libre (ici, obtenir l'objet désiré); ce comportement devient ainsi un acte de communication. On voit bien qu'apprendre à communiquer ne requiert pas ici la maîtrise de la signification d'un signe, la capacité à se représenter un contenu qu'on pourra ensuite transmettre à autrui. L'enfant n'a pas besoin de comprendre ce que signifie le fait de pointer, mais simplement à apprendre qu'un tel geste lui permet d'influencer son environnement social de manière à obtenir un certain résultat.

3.1.4 Réception communicative : comment un signal affecte-t-il le champ d'affordances de sa cible ?

La manière dont un organisme peut apprendre à utiliser un certain acte de communication apparaît ainsi relativement claire. Parmi les actes qui sont à sa disposition, certains ont pour effet d'influencer le champ d'affordances, et donc, indirectement, le comportement d'autres organismes. Parmi ces actes influençant le comportement d'autres organismes, certains auront pour effet de minimiser son énergie libre. L'organisme peut ainsi apprendre à utiliser et à raffiner ces actes de manière à minimiser le mieux possible son énergie libre. Il demeure cependant à expliquer pourquoi un acte de communication affecte de la manière qu'il le fait le champ d'affordances de sa cible. Dans le cas du geste de pointer du doigt mentionné plus haut, le comportement de tendre la main vers un objet apparaît dans le champ d'affordances des adultes comme une sollicitation de donner l'objet à l'enfant parce qu'ils ont appris qu'un enfant tendant la main vers un objet désire avoir cet objet et parce que satisfaire les besoins d'un enfant leur permet en général de minimiser leur propre énergie libre (surtout s'il s'agit du leur!). En général, les organismes dont le champ

d'affordances est affecté par des signaux d'autres organismes ne disposent cependant pas de telles connaissances⁸⁶, ni d'une telle motivation à aider ces autres organismes.

Le plus souvent, les actes de communication d'un organisme génèrent une sollicitation déterminée dans le champ d'affordances de leur cible parce que le modèle génératif de l'organisme cible a appris que l'acte de communication est statistiquement corrélé avec la présence de cette sollicitation. La détection de cet acte de communication amène donc le modèle génératif à prédire la présence de cette sollicitation. En d'autres termes, l'acte de communication porte de l'information écologique générale pour l'organisme cible et affecte donc son champ d'affordances en conséquence. Comme le modèle génératif évolue autant à l'échelle évolutionnaire que développementale, l'association entre le signal et l'affordance peut faire l'objet d'un apprentissage autant phylogénétique qu'ontogénétique. Dans le premier cas, on aura tendance à dire que la réponse au signal est « innée », ou « câblée » (*hard-wired*) dans le système perceptuel de l'organisme. On peut penser ici par exemple au cas d'un signal d'accouplement (*mating call*), qui apparaît dans le champ d'affordances de sa cible comme une sollicitation d'approche et éventuellement de reproduction parce que le modèle génératif de l'organisme cible a intégré l'association statistique entre ce signal et l'affordance de reproduction par un processus de sélection dans le passé évolutionnaire de l'organisme. La plupart des comportements communicatifs animaux sont établis de cette manière, mais il existe certainement des cas d'apprentissage ontogénétique chez les animaux non humains qui pourraient mener à l'association d'un signal avec une affordance au courant du développement de l'organisme individuel. Par exemple, le maître d'un chat secouant une boîte de nourriture pour chat fait apparaître une sollicitation d'approche et de nutrition dans le champ d'affordances de son chat puisque le modèle génératif de celui-ci a intégré l'association entre ce signal et l'affordance de nutrition au courant de son développement (il n'y avait probablement pas de maîtres secouant des boîtes de nourriture dans l'histoire évolutionnaire des chats, bien que ceux-ci ont peut-être dès les débuts de leur domestication appris à reconnaître les signaux annonçant leur repas).

⁸⁶ L'explication donnée ici repose même à première vue sur des états intentionnels de second ordre : l'adulte doit avoir la croyance que l'enfant désire l'objet. Nous verrons cependant au chapitre 4 comment une compréhension minimale des états mentaux d'autrui ne requiert pas de processus cognitifs aussi sophistiqués.

Dans ce genre de cas, l'interaction communicative est autant à l'avantage de l'organisme communicateur que de l'organisme cible dans la mesure où elle mène à la minimisation de l'énergie libre des deux. Dans la conception informationnelle de la communication biologique, on qualifierait ces signaux d'« honnêtes » (*honest*), puisqu'on peut les interpréter comme transmettant un contenu qui s'avère être véridique : le signal d'accouplement transmet un contenu du type « il y a une opportunité d'accouplement ici », et il y a effectivement une opportunité d'accouplement à la source du signal. Ce contenu peut ensuite être utilisé par l'organisme cible pour guider son action de manière appropriée, par exemple approcher la source du signal et s'accoupler avec l'organisme qui le produit. Dans la conception écologique-énactive présentée ici, il s'agit simplement d'une interaction communicative dans laquelle l'énergie libre de l'organisme cible est aussi minimisée; adopter le comportement sollicité par le signal de communication et traité par le modèle génératif comme ayant une forte minimisation de l'énergie libre attendue permet réellement à l'organisme de minimiser son énergie libre.

Sur la base de tels cas, certains pourraient être tentés de tirer la conclusion qu'un comportement communicatif doit nécessairement aussi avoir pour fonction de minimiser l'énergie libre de l'organisme cible. Cela reviendrait à adopter ce que j'ai appelé à la section 1.4.2 la version « coopérative » de la conception de l'influence, selon laquelle la réponse de l'organisme cible au signal en question doit spécifiquement avoir pour fonction de répondre à ce signal, et donc contribuer à maintenir son organisation. On pourrait également se rapprocher encore davantage des conceptions « centrées sur le receveur » et conclure que l'acte de communication a en fait la fonction de transmettre l'information écologique portée par le signal, adoptant ainsi une version de la conception de la communication comme transmission « à la sauce écologique » (voir Proust (2016) pour une suggestion en ce sens). En effet, si le comportement sollicité par le signal est systématiquement désavantageux pour l'organisme cible, il y aura éventuellement des pressions de sélection en faveur de systèmes perceptuels dans lesquels le signal ne sollicite pas le comportement en question. Il semble donc que pour qu'un comportement communicatif puisse devenir et demeurer une « stratégie stable d'un point de vue évolutionnaire » (*evolutionary stable strategy*) (Maynard Smith, 1972; Maynard Smith et Price, 1973), et ainsi se maintenir dans le temps, produire le comportement sollicité par le signal doit minimiser l'énergie libre de la cible de manière statistiquement significative. Comme le remarque Godfrey-Smith (2014, p.6) : « it "takes two to

tango". If the receiver gains nothing from attending to signs, they will stop attending to them, and the sender will have no reason to keep producing them ». Les tenants de la conception informationnelle en biologie de la communication font souvent cette remarque afin d'argumenter que l'avantage que tire l'organisme cible de l'interaction communicative est l'information qu'il peut extraire du signal, et que la fonction du comportement communicatif est donc de transmettre cette information (voir par exemple Planer et Godfrey-Smith, 2021).

Il s'avère cependant qu'il existe des cas où une interaction communicative peut être maintenue sur des périodes relativement longues évolutionnairement, voire indéfinies, même si elle n'est avantageuse que pour le signaleur. Ces cas, dans lesquels un acte de communication active une sollicitation dans le champ d'affordances de la cible qui ne mène pas nécessairement à la minimisation de l'énergie libre de celle-ci, impliquent des signaux qu'on pourrait qualifier de « trompeurs » d'un point de vue informationnel⁸⁷. Ceux-ci sont désavantageux pour l'organisme cible et ne transmettent pas d'information fiable pour celui-ci mais peuvent néanmoins se maintenir dans un temps relativement long même s'ils peuvent ne pas s'avérer évolutionnairement stables à des échelles temporelles plus longues (Owren *et al.*, 2010; Akcali et Pfennig, 2014; Looney, 2022). Akcali et Pfennig (2014) rapportent notamment l'exemple de serpents-roi imitant la couleur vive de serpents-corail toxiques pour leurs prédateurs. Dans une région où le modèle offert par les serpents-corail a disparu à cause d'une extinction locale de cette espèce, les serpents-roi ont continué à évoluer une imitation de plus en plus précise de la couleur des serpents-corail. Ce phénomène s'explique vraisemblablement par l'importance historique de la détection de serpents-corail pour les prédateurs (il a historiquement été beaucoup plus coûteux pour ces prédateurs de confondre un serpents-corail pour un serpent-roi que l'inverse, et le modèle génératif de ce prédateur a évolué en conséquence), et montre qu'il n'est pas nécessaire de maintenir une

⁸⁷ Il est intéressant de noter que de tels actes « trompeurs » ou « malhonnêtes » ne seraient pas possibles si on adoptait la conception classique de l'information écologique selon laquelle l'information écologique spécifie nécessairement de manière 1 : 1 les affordances de l'environnement. En effet, dans un tel cas, n'importe quel signal serait toujours nécessairement accompagné de l'affordance associée à la sollicitation qu'il génère dans le champ d'affordances de sa cible. Avec la conception probabiliste de l'information écologique esquissée à la section 2.3.3, il est possible de soutenir qu'un signal augmente la probabilité de la présence d'une sollicitation pour un organisme, et donc fait apparaître la sollicitation en question dans le champ d'affordances de celui-ci, même si l'affordance n'est pas réellement instanciée dans l'environnement.

corrélation statistique forte entre un signal et une affordance pour maintenir une influence de ce signal sur le champ d'affordances de la cible, à tout le moins durant un certain temps.

Dans d'autres cas, un signal peut continuer d'activer une sollicitation désavantageuse dans le champ d'affordances d'un organisme si ces signaux exploitent des biais sensoriels du système perceptuel de la cible qui seraient trop coûteux à éliminer pour l'organisme en question. Les signaux de séduction (*courtship signals*) de nombreuses espèces reposent souvent sur ce genre de biais pour attirer des partenaires sexuels sans transmettre d'information fiable concernant la qualité du partenaire signaleur parce que les caractéristiques de ces signaux exploitent certaines contraintes fonctionnelles du système perceptuel de l'organisme cible qui sont avantageuses pour d'autres raisons pour celui-ci (Endler et Basolo, 1998; Ryan, 1998).

Ces exemples montrent qu'un système de communication ne s'effondre pas du jour au lendemain à partir du moment où il ne transmet plus d'information pour l'organisme cible, qui n'y trouve dès lors plus d'avantage. Il y a certainement plus de chance qu'un système de communication soit maintenu s'il est à la fois à l'avantage du signaleur et du receveur et porte donc de l'information écologique fiable pour le receveur, mais il ne s'agit là que d'une condition facilitante, et pas d'une condition nécessaire devant être inscrite dans la théorie de la communication. Comme le remarquent Owren *et al.*, et contrairement à ce qu'assument généralement les tenants des conceptions informationnelles « centrées sur le receveur » :

While a signaling system in which perceivers are strongly exploited is unlikely to persist, selection will continue until signalers come to tap a vulnerability that perceivers cannot readily close off due to mechanistic or functional constraints. An equilibrium point at which perceivers are somewhat disadvantaged is therefore probably common (2010, p. 767-768)⁸⁸.

Une conception de la communication « centrée sur le signaleur », telle que la version écologique-énaactive de la conception de l'influence proposée ici, est donc viable, et il n'est pas nécessaire

⁸⁸ Des études empiriques de systèmes de communication naturels ont d'ailleurs confirmé cette idée en montrant que des interactions communicatives pouvaient se maintenir de manière relativement stable même si elles ont été désavantageuses pour les receveurs un nombre significatif de fois (Caldwell, 1986; Møller, 1988).

d'inscrire la stipulation que tout acte de communication a pour fonction de transmettre de l'information, écologique ou autre, dans la théorie de la communication biologique.

3.2 Quelques cas de communication

3.2.1 La communication des nouveau-nés

Dans cette section, je vais appliquer la conception écologique-énactive de la communication esquissée à la section précédente à quelques cas simples de communication : la communication des nouveau-nés (section 3.2.1), les signaux d'agression (section 3.2.2), d'accouplement (section 3.2.3) et d'alarme (section 3.2.4). Ceci me permettra d'illustrer la conception écologique-énactive de manière plus concrète, mais aussi à l'occasion de faire ressortir certains de ses aspects pertinents et de montrer comment elle permet d'illuminer certains angles morts des conceptions informationnelles concernant quelques-uns de ces cas.

Le premier cas de communication que je considérerai ici est la communication des nouveau-nés humains, et plus particulièrement le comportement de pleurs. Le comportement de pleurs du nouveau-né constitue un cas paradigmatique de la théorie écologique-énactive de la communication. En effet, ce comportement communicatif illustre parfaitement la structure fondamentale de l'acte de communication telle que décrite dans cette thèse. De plus, alors que la plupart des interactions communicatives animales sont transitoires et ponctuelles, jouant souvent un rôle complémentaire ou circonstanciel dans la minimisation de leur énergie libre, la communication des nouveau-nés est absolument centrale à la régulation allostatique de leurs états internes.

De manière générale, les nouveau-nés pleurent lorsque l'un ou l'autre de leurs besoins fondamentaux ne sont pas comblés. Par exemple, la faim, la douleur ou l'inconfort, les variations extrêmes de température (trop chaud ou trop froid) (Barr *et al.*, 2000) mais aussi l'éloignement du parent⁸⁹ (Bowlby, 1969), particulièrement de la mère, génèrent de manière relativement fiable des comportements de pleurs de la part des nouveau-nés. Suivant l'interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active présentée au chapitre précédent, on peut supposer que le modèle

⁸⁹ J'utiliserai le terme de parent pour traduire le terme « caregiver » utilisé dans la littérature anglophone, bien que cette traduction perde le caractère plus neutre de « caregiver ».

génératif du nouveau-né prédit que celui-ci se trouve dans une situation où ses besoins nutritifs sont comblés, il n'éprouve pas de douleur ou d'inconfort, maintient sa température interne dans des limites favorables pour sa survie et ses parents se trouvent à proximité. Lorsque ses entrées sensorielles (intéroceptives ou extéroceptives) indiquent qu'il s'éloigne de cet ensemble d'états, son énergie libre augmente et celui-ci doit agir dans son environnement afin de la réduire.

Comme c'est bien connu, il s'avère cependant que les nouveau-nés, et très particulièrement les nouveau-nés humains, n'ont pas la maturité sensorimotrice nécessaire pour agir par eux-mêmes de manière efficace dans leur environnement. Ceux-ci ne peuvent se déplacer pour trouver de la nourriture, pour éviter des dommages corporels, ou se rapprocher de leurs parents si ceux-ci s'éloignent⁹⁰. Il n'est pas possible pour eux d'intervenir directement dans leur environnement pour minimiser leur énergie libre. Les nouveau-nés humains dépendent donc crucialement des interventions de leurs parents pour se maintenir dans l'ensemble des états favorables à leur survie. Cette situation de dépendance fait en sorte que, du point de vue de la régulation allostatique, le parent devient en quelque sorte une extension du nouveau-né et de ses mécanismes de régulation allostatique (Müller *et al.*, 2006; Welsh, 2006; Fotopoulou et Tsakiris, 2017). Les boucles de régulation allostatique par lesquelles le nouveau-né parvient à se nourrir, se protéger de dommages corporels, maintenir sa température interne et demeurer à proximité du parent incluent nécessairement le comportement du parent (voir Fotopoulou et Tsakiris (2017) pour des idées similaires). Cela signifie que la forme principale d'inférence active que peut utiliser le nouveau-né pour réguler ses états internes est une inférence active socialement étendue : l'inférence active communicative.

Le comportement qu'utilise le nouveau-né pour effectuer cette inférence active communicative est le comportement de pleurs. Ce comportement manifeste plusieurs des caractéristiques des mécanismes de régulation allostatique décrits par Cisek sous la forme de boucles à rétroaction négative. Si on suppose que le modèle génératif du nouveau-né prédit une proximité avec le parent et une satisfaction de ses besoins de base, l'éloignement de ces états (la distanciation du parent, la faim, la douleur ou l'inconfort) devrait générer une inférence active lui permettant de minimiser

⁹⁰ Il est d'ailleurs probable que la prédiction de proximité provient au moins en partie du fait que se tenir proche de ses parents est une bonne manière d'assurer une bonne régulation des autres besoins de base, compte tenu du fait que leur intervention est nécessaire pour cette régulation.

cette énergie libre, en l'occurrence un comportement de pleurs. Ce comportement, puisqu'il lui permettra de revenir dans les paramètres prescrits par son modèle génératif via une influence sur le comportement du parent est un comportement communicatif. Lorsque le comportement communicatif remplit sa fonction et que le nouveau-né revient dans l'ensemble des états prédits par son modèle génératif, le comportement communicatif devrait alors cesser. Or, il s'avère effectivement que les nouveau-nés pleurent plus lorsqu'ils se trouvent à distance de leurs parents, et ces pleurs cessent ou diminuent lorsque la proximité avec le parent est rétablie (Bell et Ainsworth, 1972; Christensson *et al.*, 1995). Le même phénomène est observé concernant les pleurs de faim et d'inconfort (Soltis, 2004)⁹¹. De plus, comme pour tout mécanisme de régulation, plus l'erreur de prédiction est importante, plus il faut s'attendre à ce que le mécanisme de régulation réagisse fortement. L'intensité du signal sera ainsi généralement corrélée avec la quantité d'erreur de prédiction. Cette prédiction est encore une fois confirmée dans le cas des pleurs de nouveau-né, qui forment un signal graduel augmentant en intensité plus le nouveau-né éprouve de la détresse (Murray, 1979; Gustafson *et al.*, 2000). Comme nous le verrons, ces propriétés du comportement communicatif du nouveau-né se retrouvent également dans les autres cas de communication discutés plus bas.

Ensuite, la conception écologique-énactive de la communication stipule qu'un acte de communication influence le comportement de sa cible par le biais d'une modification de son champ d'affordances. Le signal de pleurs doit donc générer des sollicitations appropriées dans le champ d'affordances des parents afin d'influencer leur comportement de manière à réguler les états internes du nouveau-né. Des études d'IRMf indiquent que les pleurs du nouveau-né génèrent chez ses parents une activité neuronale dans des aires considérées comme étant associées à des comportements de maternage chez les mammifères (Lorberbaum *et al.*, 2002). Dans la conception écologique-énactive développée ici, cette activité neuronale peut être vue comme un signe de l'activation de sollicitations de soin et de maternage chez le parent. La force de la sollicitation dans le champ d'affordances du parent sera modulée par des facteurs hormonaux et par le fait que les

⁹¹ Il est probable que les pleurs d'un enfant ne constituent pas dans tous les cas des actes de communication. En effet, particulièrement dans les premiers mois de vie, certains pleurs ne semblent pas avoir pour fonction d'agir sur l'environnement d'une manière particulière dans la mesure où ils ne sont apparemment pas causés par un inconfort ou un besoin identifiable de l'enfant (Barr, 2000). On dit parfois des nouveau-nés qui persistent dans la production de tels pleurs non expliqués qu'ils ont des « coliques » (Wessel *et al.*, 1954; Zeifman, 2004). La fonction de tels pleurs est encore débattue (Halpern et Coelho, 2016; Adam-Darque *et al.*, 2021).

sensibilités perceptuelles des parents et les propriétés acoustiques des pleurs de l'enfant ont tous deux été influencés par d'importantes pressions de sélection de manière à optimiser la réponse des parents (Lester et Boukydis, 1992).

La question de savoir s'il y a des types de pleurs distincts est controversée (voir Gustafson *et al.* (2000) pour une discussion critique). Malgré des données initiales indiquant des différences acoustiques et une capacité parentale à distinguer entre différentes catégories de pleurs (Wasz-Höckert, 1968; Wasz-Höckert *et al.*, 1985), plusieurs semblent aujourd'hui considérer que les pleurs du nouveau-né constituent plutôt un unique signal graduel de détresse (Barr *et al.*, 2000; Soltis, 2004) pouvant être produit pour une variété de raisons. Si c'est le cas, la sollicitation générée dans le champ d'affordances du parent serait donc initialement une affordance indifférenciée de soin. Mais, la capacité à différencier les besoins du nouveau-né et à produire une réponse appropriée peut être influencée par des signaux visuels variés, comme des expressions faciales ou des gestes, ou le contexte de l'interaction communicative (par exemple, la température de la pièce, la durée depuis le dernier boire, etc.). De tels facteurs contextuels peuvent ainsi préciser la sollicitation activée par le comportement communicatif et permettent généralement au parent de produire une réponse appropriée au signal indifférencié généré par le nouveau-né.

Comme nous le verrons, chacun des cas de communication décrits dans cette section peut aussi être décrit dans les termes de la conception de la communication comme transmission : tout comportement communicatif peut en effet être décrit comme un comportement visant à transmettre un contenu. Dans le cas de la communication des nouveau-nés, les pleurs peuvent être conçus comme visant à transmettre de l'information concernant les besoins de base de l'enfant, et la variation de l'intensité du signal comme visant à transmettre de l'information concernant le degré de détresse du nouveau-né relativement à ces besoins de base (Soltis, 2005, p. 452). Il est indéniable que le signal de pleurs est statistiquement corrélé avec ces états internes, et porte donc de l'information concernant ceux-ci. En effet, le comportement communicatif de pleurs est généré en réponse à la situation allostatique du nouveau-né, et par les éventuelles erreurs de prédiction générées par celle-ci si elle s'éloigne des paramètres prescrits par le modèle génératif du nouveau-né. Il est donc évident que le signal de pleurs porte de l'information concernant les états internes du nouveau-né, au sens où la présence et l'intensité du signal varieront en fonction de ces états internes. Le fait que le comportement communicatif et les états internes du nouveau-né soient

corrélés de cette manière ne signifie cependant pas nécessairement que la fonction de ce comportement est de transmettre cette information. Comme je l'ai indiqué à la section 1.2, nous disposons de certaines raisons théoriques de préférer une description pragmatiste du comportement communicatif, en termes d'action d'un organisme dans son environnement, à une description informationnelle en termes de transmission de contenu, dans la situation où un comportement communicatif tomberait sous ces deux descriptions.

3.2.2 Les signaux d'agression

Le prochain cas de communication que je considérerai ici est le signal d'agression. Les signaux d'agression sont des signaux produits en contextes de conflits interespèce (Kenyon et Martin, 2022) ou intraespèce (Ali et Anderson, 2018) précédant ou accompagnant parfois, mais pas toujours, des confrontations physiques. De tels signaux peuvent comprendre certains chants d'oiseau (Dabelsteen et Pederson, 1990; Ali et Anderson, 2018), la production de cris de menace (*threat calls*) chez les primates (Bernstein et Gordon, 1974; Benítez *et al.*, 2017), ou même des signaux acoustiques, chimiques ou électriques chez des organismes aquatiques (Frommen, 2020). Les conflits dans lesquels s'insèrent ces interactions communicatives visent la plupart du temps non pas à tuer un adversaire, mais plutôt à obtenir ou maintenir le contrôle sur une certaine ressource, à protéger ou pénétrer un certain territoire, à compétitionner pour un partenaire sexuel ou pour une position dans une hiérarchie sociale quelconque, etc. (Hardy et Briffa, 2013). Pour les tenants de la conception de la communication comme transmission, ces signaux ont pour fonction de transmettre de l'information concernant la motivation du signaleur et son intention à combattre (van Staaden *et al.*, 2011), et certaines propriétés de ces signaux, par exemple l'amplitude ou la fréquence d'un signal vocal ou la violence d'une démonstration physique, ont pour fonction de transmettre de l'information concernant leur aptitude à combattre, dans la mesure où ces propriétés peuvent être corrélées avec certaines de leurs aptitudes physiques (Arnott et Elwood, 2009).

Il se trouve cependant qu'une majorité d'interactions communicatives de ce type ne mène pas à des confrontations physiques réelles. La plupart du temps, l'interaction se limite en effet à une séquence de manifestations communicatives ritualisées, à la suite de laquelle un des deux organismes concède la ressource, le territoire ou la position hiérarchique disputée (de Bourcier et Wheeler, 1995). Ce fait pose un problème pour les approches informationnelles visant à expliquer le

comportement communicatif agressif. Si les signaux d'agression sont censés transmettre de l'information concernant la motivation à combattre, il est curieux que la production de ces signaux ne soit pas plus systématiquement accompagnée de comportements d'agression physique. En effet, du point de vue informationnel, on voit mal pourquoi un organisme produisant un signal indiquant une intention d'agression produit ensuite si rarement le comportement agressif spécifié dans l'intention signalée. Ce problème a mené à des débats persistants parmi les tenants des approches informationnelles concernant « l'honnêteté » (ou l'absence d'honnêteté) des signaux d'agression en contexte de conflit, qui ne semblent pas avoir trouvé de solution à ce jour (Hauser, 1996, p. 450-471; Laidre et Vehrencamp, 2008; Searcy *et al.*, 2013; Zhao *et al.*, 2018).

La théorie écologique-énactive du comportement communicatif propose une explication alternative du comportement communicatif agressif qui, comme nous le verrons, évacue complètement ce genre de problème. Comme tout comportement, et plus spécifiquement tout comportement communicatif, le comportement communicatif d'agression est une action visant à minimiser l'énergie libre de l'organisme qui le produit. Ceci signifie que le signal d'agression est produit à la suite d'une erreur de prédiction causée par une différence entre les prédictions du modèle génératif et les entrées sensorielles intéroceptives et extéroceptives informant l'organisme de sa situation. Comme je l'ai indiqué plus haut, les signaux d'agression peuvent être produits dans une variété de contextes conflictuels, par exemple lors de conflits concernant des ressources, un territoire ou un partenaire sexuel contesté, ou encore une position sociale dans un groupe. Dans tous les cas, cependant, le comportement communicatif sera produit à la suite d'une erreur de prédiction générée par le comportement d'un autre organisme. Le modèle génératif de l'organisme communicateur peut dans tous ces cas être conçu comme instanciant une prédiction falsifiée par le comportement de cet autre organisme. Par exemple, dans une dispute concernant une ressource, le modèle génératif de l'organisme communicateur prédit qu'il dispose d'une certaine ressource, et le comportement d'un organisme rival s'approchant ou consommant cette ressource génère des signaux sensoriels incompatibles avec cette prédiction. Dans un contexte de dispute territoriale, le modèle génératif de l'organisme dont le territoire est contesté prédit qu'aucun organisme rival ne devrait se trouver sur son territoire. Un autre organisme faisant intrusion sur son territoire génère ainsi de l'erreur de prédiction. La même analyse peut être proposée pour une compétition hiérarchique dans un groupe social. Les organismes prédisent qu'ils occupent une même position

dominante dans le groupe, et le comportement de l'autre menace cette position, produisant ainsi de l'erreur de prédiction devant être éliminée.

Le signal d'agression est alors un moyen que peuvent prendre ces organismes afin d'influencer le comportement de l'organisme générant de l'erreur de prédiction, typiquement de manière à le faire céder la ressource (la nourriture, le territoire, la position sociale, etc.) disputée. Le signal d'agression est donc une action performée par un organisme en situation de conflit en vue d'influencer le comportement de l'organisme rival afin de minimiser son énergie libre. Ce signal est construit de manière à faire apparaître une affordance de menace, et éventuellement de fuite, dans le champ d'affordances de l'organisme cible. Si l'affordance est suffisamment saillante dans le champ d'affordances de l'organisme cible, celui-ci reculera et concédera la ressource, le territoire ou la position disputée, ce qui éliminera alors l'erreur de prédiction à la source du comportement communicatif. Comme pour le comportement de pleurs du nouveau-né, le signal d'agression exemplifie la structure d'un mécanisme de régulation ayant la forme d'une boucle à rétroaction négative : des signaux sensoriels non prédits par le modèle génératif génèrent de l'erreur de prédiction (un autre organisme conteste une ressource, un territoire, une position sociale, etc.); l'organisme effectue une inférence active afin d'éliminer cette erreur de prédiction (il produit un comportement communicatif visant à faire fuir ou reculer l'autre organisme); cette inférence active produit des entrées sensorielles prédites par le modèle génératif, minimisant ainsi l'énergie libre de l'organisme (le comportement communicatif fait fuir l'autre organisme, qui concède la ressource, le territoire ou la position sociale disputée).

Si l'organisme cible recule et concède la ressource disputée à son adversaire, le comportement communicatif remplit sa fonction et l'énergie libre de l'organisme communicateur est diminuée. Si le comportement communicatif n'est pas suffisant et l'organisme cible ne recule pas, une confrontation physique peut s'ensuivre, lors de laquelle l'organisme communicateur tentera de produire l'effet qu'il n'a pu produire par son comportement communicatif (c'est-à-dire la fuite ou la concession de son adversaire). On voit donc que la situation, très fréquente, où un signal d'agression est produit et n'est ensuite pas suivi d'une attaque ou d'une confrontation physique n'a pas à être interprétée comme la production d'un signal « malhonnête » et n'est aucunement surprenante du point de vue écologique-éactif présenté ici. Il s'agit simplement d'une situation où, suite à son comportement communicatif, ou bien l'organisme communicateur est parvenu à

faire fuir l'autre organisme et a ainsi minimisé son énergie libre, ce qui fait en sorte qu'aucun autre comportement n'est requis de sa part, ou bien celui-ci a échoué dans sa tentative communicative mais n'a pas tenté de produire l'effet voulu par d'autres moyens, comme une confrontation physique risquée (peut-être parce qu'un signal d'agression produit en réponse par l'autre organisme a généré une sollicitation de fuite suffisamment forte pour produire le comportement correspondant ou parce que la ressource disputée n'est pas suffisamment importante pour risquer de subir des dommages, etc.)

Concernant l'idée selon laquelle le signal d'agression apparaît sous la forme d'une affordance dans le champ d'affordances de sa cible, il est intéressant de noter qu'un des modèles les plus prometteurs concernant l'évaluation de l'aptitude à combattre d'un rival est un modèle d'« évaluation mutuelle » (*mutual assessment*) (Kemp *et al.*, 2006; Arnott et Elwood, 2009; Benítez *et al.*, 2017)⁹². Selon ce modèle, les organismes ne perçoivent pas les propriétés du signal communicatif comme portant de l'information concernant l'aptitude à combattre de leur rival d'un point de vue absolu, mais relativement à leur propre aptitude à combattre. Leur perception de s'ils doivent s'engager dans une confrontation physique est le produit d'une relation entre les propriétés du comportement communicatif (ou de l'organisme rival lui-même) et leur propre capacité d'action (ou de leurs propres propriétés phénotypiques prisent comme « proxy » de telles capacités). Par exemple, dans une large gamme d'interactions conflictuelles, la durée de la confrontation est négativement corrélée avec la différence de taille corporelle entre les organismes en situation de conflit; plus la différence de taille est grande, plus le plus petit organisme se retire rapidement de l'interaction conflictuelle (Taylor et Elwood, 2003). Autrement dit, le comportement communicatif apparaît comme une sollicitation dans le champ d'affordances de l'organisme cible, dépendant à la fois de propriétés de l'environnement (ici, les propriétés du comportement communicatif ou de l'organisme communicateur lui-même) et des capacités d'action de l'organisme cible. La nature exacte de l'influence sur le champ d'affordances, c'est-à-dire s'il s'agit d'une affordance de fuite

⁹² Les autres modèles sur le marché sont les modèles d'« auto-évaluation pure » (*pure self-assessment*), dans lesquels les organismes n'ont accès qu'à leur propre aptitude à combattre (Mesterton-Gibbons *et al.*, 1996) et les modèles d'évaluation cumulative (*cumulative assessment*), dans lesquels les organismes évaluent le degré auquel leur adversaire leur inflige du dommage au fur et à mesure de l'interaction (Payne, 1998). La distinction entre les modèles d'évaluation cumulative et les modèles d'évaluation mutuelle n'est pas tranchée, cependant, dans la mesure où la quantité de dommage reçue dépend aussi d'un rapport entre l'aptitude des deux adversaires (voir Fawcett et Mowles, 2013).

suffisamment saillante (auquel cas le comportement communicatif atteint son objectif) ou non (auquel cas le comportement communicatif échoue) est déterminée par le rapport entre la propriété pertinente de l'autre organisme ou de son comportement communicatif et leurs propres propriétés physiques, utilisées comme « proxy » pour leur aptitude physique⁹³.

3.2.3 Les signaux d'accouplement

Un autre important type de comportement communicatif est le signal d'accouplement (*mating calls*). Les signaux d'accouplement sont produits afin d'attirer un partenaire sexuel pour ensuite se reproduire avec celui-ci. De nombreuses espèces produisent des signaux d'accouplement. Par exemple, une portion significative du très large répertoire de chant de certaines espèces d'oiseau a la fonction d'un signal d'accouplement, visant à attirer des partenaires ayant souvent des préférences sensorielles pour une plus grande variété sonore (Howard, 1974; Catchpole, 1987; Hiebert *et al.*, 1989). Plusieurs amphibiens, en particulier de nombreuses espèces de grenouilles et de crapauds, produisent des sons répétitifs et stéréotypés servant à attirer des partenaires sexuels pour ensuite pouvoir se reproduire avec eux (Ryan, 1985; Gridi-Papp *et al.*, 2006; Narins *et al.*, 2006; Akre *et al.*, 2011; Toledo *et al.*, 2015).

Comme pour tout comportement communicatif, la conception de la communication comme transmission dispose d'une analyse de ce type de comportement en termes de transmission d'information. Du point de vue de la conception de la communication comme transmission, les signaux d'accouplement ont pour fonction de transmettre de l'information concernant la

⁹³ Certains ont suggéré que la capacité à effectuer cette évaluation comparative requerrait des capacités cognitives sophistiquées puisqu'elle implique trois étapes : 1) évaluer ses propres capacités, 2) évaluer les capacités de l'autre organisme, 3) comparer les deux. Ceci limiterait ainsi son application à une gamme restreinte d'animaux (Elwood et Arnott, 2012). D'autres ont cependant rétorqué que des mécanismes très simples permettaient de réaliser une telle évaluation (Fawcett et Mowles, 2013). Ceux-ci remarquent d'ailleurs qu'il est probable que les organismes n'effectuent pas une évaluation cognitive indépendante de leurs propres capacités et de celles d'autrui (pour ensuite les comparer), mais basent leur évaluation sur leur perception d'un ratio entre les deux, ou du ratio d'un « proxy » de celles-ci. Par exemple, les échanges de signaux d'agressions dans de nombreuses espèces permettent une comparaison directe de la taille des organismes rivaux (Enquist *et al.*, 1990; Elias *et al.*, 2008; Logue *et al.*, 2011). De même, les confrontations de force, comme lorsque deux cerfs se poussent mutuellement (Jennings *et al.*, 2004), ne permettent généralement pas d'accéder aux aptitudes respectives des adversaires, mais seulement à un rapport entre les deux. Cette suggestion est tout à fait caractéristique des approches écologiques concernant la perception des affordances, selon lesquelles l'information concernant la relation entre une capacité d'action et un élément de l'environnement est le plus souvent directement présente dans le médium ambiant, sans qu'il ne soit nécessaire de calculer les deux et de les comparer explicitement, ou même qu'il ne soit possible de percevoir ces *relata* (voir Chemero, 2009, chap. 7).

disponibilité pour une interaction sexuelle ainsi que la qualité génétique du signaleur (Catchpole, 1987; Hauser, 1996; Lyra *et al.*, 2022). Or, comme nous l'avons vu plus haut, le fait que le comportement communicatif ou certaines de ses caractéristiques soit effectivement souvent corrélé avec la valeur de ces paramètres n'implique pas nécessairement qu'il a pour fonction de transmettre de l'information concernant ces paramètres, et ce même si ces corrélations peuvent parfois contribuer à la stabilisation du système de communication en question.

En particulier, on considère souvent que les signaux d'accouplement transmettent de l'information concernant la qualité génétique du signaleur. C'est effectivement souvent le cas. Par exemple, dans le cas des signaux sonores, la fréquence est généralement corrélée avec la taille corporelle, qui peut elle-même être un indicateur de la qualité génétique (Ryan, 1988; Gerhardt et Huber, 2002). Il se trouve cependant que ce type de corrélation joue un rôle relativement limité dans l'évolution de ces systèmes de communication. Dans une analyse de données concernant les signaux d'accouplement des grenouilles *tungara*, Ryan et Rand (1993; voir aussi Ryan, 1990) argumentent que l'évolution de ces signaux n'est pas guidée par la préférence des femelles pour des signaux indiquant une qualité génétique, mais plutôt par des biais sensoriels préexistant dans le système perceptuel des grenouilles femelles, que les mâles tentent d'exploiter afin d'influencer le comportement des femelles de manière adaptative pour eux et que les femelles tentent d'éliminer si cette exploitation devient trop dommageable pour elles. Le même phénomène, appuyant l'hypothèse de l'« exploitation sensorielle » (*sensory exploitation*), a été identifié dans la communication sexuelle d'une large gamme d'espèces, incluant les espadons (Basolo, 1990), les acariens aquatiques (Proctor, 1992), les crabes violonistes (Christy, 1988), plusieurs espèces de lézards (Fleishman, 1992) et plusieurs espèces d'oiseau (Searcy, 1992), et a vu son support empirique croître significativement dans les dernières années (Endler et Basolo, 1998; Arnqvist, 2006; Ryan et Cummings, 2013; Taylor et Hunter, 2021). Ces études supportent l'idée avancée plus haut que la transmission d'information écologique utile pour le receveur, bien que permettant parfois de stabiliser plus facilement un système de communication, ne constitue souvent pas la principale force guidant l'évolution des systèmes de communication, et ne peut donc être considérée comme une condition nécessaire à tout comportement communicatif.

D'un point de vue pragmatiste, il n'y a aucun intérêt pour un organisme à transmettre ce genre d'information si le comportement communicatif ne produit pas une différence concrète dans son

environnement : ce qui compte, c'est l'action qui est effectuée par la production de ce signal. De manière générale, tous les types de signaux d'accouplement semblent avoir une fonction phonotaxique, c'est-à-dire la fonction de susciter chez la cible un comportement d'approche de la source sonore⁹⁴. Une fois sur place, l'organisme attiré par le signal peut soit immédiatement entamer le comportement reproducteur, soit attendre la production de « signaux de séduction » (*courtship signals*) additionnels, souvent multimodaux, qui solliciteront de sa part le comportement de reproduction (Michaelidis *et al.*, 2006; López Galán *et al.*, 2020). Dans tous les cas, il est clair que les signaux d'accouplement ont pour effet d'influencer le comportement de partenaires sexuels potentiels pour les attirer vers la source du signal. Du point de vue pragmatiste adopté ici, cet effet phonotaxique doit être considéré comme leur fonction. Une fois ceci établi, l'analyse dans les termes de la théorie écologique-énactive de la communication est relativement simple.

Comme le stipule le cadre de l'inférence active, toute action d'un organisme est générée dans le but de minimiser son énergie libre. Les organismes qui produisent un signal d'accouplement le font donc dans le but d'éliminer une erreur de prédiction issue d'une différence entre une prédiction issue de leur modèle génératif et leurs entrées sensorielles. On peut ainsi interpréter la production du signal d'accouplement comme étant généré par une prédiction d'accouplement, qui produit de l'erreur de prédiction pour l'organisme jusqu'à ce qu'elle soit annulée par un comportement de reproduction. On peut s'attendre à ce qu'une telle prédiction soit activée dans le modèle génératif incarné de l'organisme grâce à l'action d'une variété de mécanismes hormonaux divers. Pour la plupart des espèces, cette prédiction reviendra de manière cyclique selon la période d'accouplement (Glover, 2012). Afin d'éliminer l'erreur de prédiction associée à la présence de cette prédiction, l'organisme produit un signal qui a pour effet d'influencer le comportement d'un partenaire sexuel potentiel de manière à l'attirer vers la source du signal pour ensuite s'accoupler avec lui.

La théorie écologique-énactive de la communication avance que le comportement communicatif influence le comportement de sa cible par le biais d'une modification de son champ d'affordances.

⁹⁴ Certains comportements communicatifs ont des effets phonotaxiques, mais ne constituent pas des signaux d'accouplement. Par exemple, des signaux de certaines espèces de crapauds (*Alytes muletensis*) (Lea *et al.*, 2002) ou de criquets (Modak *et al.*, 2021) ont pour effet d'attirer des organismes, mais pas nécessairement dans le but de se reproduire avec eux.

Le signal d'accouplement génère donc une sollicitation d'approche, et éventuellement de reproduction, dans le champ d'affordances de sa cible. On sait par exemple que le système auditif des grenouilles femelles est étroitement lié au système endocrinien, responsable du comportement reproducteur (Aitken et Capranica, 1984; Wilczynski *et al.*, 1993, 2005). Il est plausible de dire que la stimulation appropriée de ce système sensoriel peut générer une sollicitation de reproduction dans le champ d'affordances de la grenouille femelle. Si la présente suggestion est correcte, on trouvera probablement de telles connexions chez toutes les espèces disposant de systèmes de communication sexuelle dédiés. Si la sollicitation activée par le signal d'accouplement est suffisamment saillante, l'organisme sollicité s'approchera afin de réduire sa distance de la source du signal et entamer l'activité sexuelle. Une fois l'organisme à proximité et l'activité sexuelle complétée, l'erreur de prédiction associée à la prédiction de reproduction s'estompe, éliminant par le fait même le comportement communicatif. Le signal d'accouplement reprend ainsi la structure des boucles de régulation allostatique décrites dans la théorie écologique-énactive de la communication. Une erreur de prédiction génère un comportement communicatif ayant pour fonction d'influencer le comportement d'un autre organisme par le biais d'une modification de son champ d'affordances. Lorsque le comportement communicatif parvient à produire son effet, l'erreur de prédiction est éliminée, ce qui fait cesser le comportement communicatif.

3.2.4 Les signaux d'alarme

Le dernier cas de communication animale que je considérerai ici est le cas du signal d'alarme, qui est un comportement communicatif essentiel pour une variété d'espèces sociales sujettes à la prédation (Klump et Shalter, 1984; M. Hauser, 1996; Zuberbühler, 2009). Le signal d'alarme est un comportement permettant d'alerter des conspécifiques de la présence d'un prédateur et, typiquement, de susciter de leur part un comportement approprié face à la menace posée par ce prédateur. L'exemple le plus célèbre de signal d'alarme est le signal d'alarme du singe vervet, abondamment étudié depuis les travaux pionniers de Seyfarth *et al.* (1980b, 1980a; voir Price *et al.*, 2015 pour une recension contemporaine). Dans son environnement naturel, le singe vervet fait essentiellement face à trois types de prédateurs : des aigles, qui présentent une menace aérienne, des léopards, qui présentent une menace terrestre, et des serpents, qui présentent une menace terrestre furtive. Lorsque l'un ou l'autre de ces prédateurs est détecté, le singe vervet produit un signal d'alarme différencié pour chaque type de prédateur. Ces signaux ont des effets distincts sur

le comportement des autres singes dans les environs, suscitant chez eux une réaction appropriée pour le type de prédateur en question. Les singes vervets réagissent au signal pour les aigles en descendant des arbres et en dirigeant leur regard vers les airs. Ils réagissent au signal pour les léopards en grimpant dans les arbres les plus proches, et réagissent au signal pour les serpents en se redressant et en regardant vers le bas.

Des systèmes de communication comparables (différents types de signaux d'alarme pour différents types de prédateurs) peuvent être trouvés chez une variété d'espèces faisant face à différentes espèces de prédateurs adoptant des stratégies de chasse distinctes nécessitant des réponses comportementales distinctes (Zuberbühler, 2009). Par exemple, un phénomène communicatif similaire a aussi été étudié chez une espèce d'écureuil terrestre, le spermophile de Belding (Mateo, 1996, 2010). Pour ces écureuils, un sifflement sert à avertir d'une menace aérienne, alors qu'un trille sert à avertir d'une menace terrestre. Les systèmes de communication d'alarme de plusieurs espèces d'oiseaux semblent également comporter différents types de chants pour différents types de prédateurs, et différentes propriétés de ces chants pour différentes propriétés de ces prédateurs (Templeton *et al.*, 2005).

Ces cas de communication ont souvent été considérés comme particulièrement propices à une analyse informationnelle, dans les termes de la conception de la communication comme transmission (Seyfarth *et al.*, 1980b; Hauser, 1996; Seyfarth *et al.*, 2010). En effet, contrairement aux comportements communicatifs étudiés plus haut, les signaux d'alarme ne semblent pas référer à des états internes motivationnels, en principe non observables et donc difficilement quantifiables, mais plutôt à des états de choses observables dans l'environnement (en l'occurrence, des prédateurs ou des classes de prédateurs). Les tenants de la conception de la communication comme transmission s'intéressant à ce type de signal ont ainsi qualifié ces systèmes de communication de « fonctionnellement référentiels » (*functionally referential*) (Marler *et al.*, 1992; Macedonia et Evans, 1993; Furrer et Manser, 2009), afin de souligner la similarité de ces systèmes avec la qualité référentielle propre à la communication linguistique humaine, tout en reconnaissant une différence dans les processus cognitifs sous-tendant ces différentes formes de communication⁹⁵. En particulier,

⁹⁵ Hauser remarque ainsi que « the motivation for this terminological change was to make clear that nonhuman animal calls are not exactly like human words, but rather appear to function in the same way » (1996, p. 509).

contrairement à la communication humaine, ces signaux de communication animale sont considérés comme ayant une référence même si l'animal qui le produit n'a pas l'intention de référer à quelque chose en produisant ces signaux (Cheney et Seyfarth, 1996).

Il est cependant apparu que la distinction entre les signaux « motivationnels » et les signaux « fonctionnellement référentiels » était particulièrement difficile à tracer. La proposition initiale de Marler *et al.* (1992; voir aussi Hauser, 1996, p. 509) avançait que les signaux référentiels, contrairement aux signaux motivationnels, sont des signaux qui peuvent voir leur contexte externe de production inféré simplement sur la base de leur structure acoustique. Si un singe vervet produit le signal d'alarme du léopard, ses conspécifiques peuvent immédiatement inférer qu'un léopard est présent. Cependant, comme le remarquent Rendall *et al.* (2009, p. 235-236), des signaux motivationnels peuvent aussi porter de l'information concernant des éléments externes. Dans de nombreux cas, un signal motivationnel est systématiquement produit par un animal dans un ensemble de circonstances environnementales déterminées, auquel cas son auditoire peut inférer la présence de ces circonstances sur la simple base de son signal motivationnel.

Face à cette situation, Rendall *et al.* (2009) concluent que tous les comportements communicatifs animaux sont en fait à la fois motivationnels, s'ils sont analysés du point de vue du signaleur, et fonctionnellement référentiels, peu importe ce que cela peut signifier, s'ils sont analysés du point de vue du récepteur. Du point de vue écologique-énactif présenté ici, il est vrai que tout comportement communicatif est corrélé d'une manière ou d'une autre avec les états motivationnels de l'organisme qui le produit, et en particulier avec l'erreur de prédiction d'une prédiction particulière de son modèle génératif, dans la mesure où cette erreur de prédiction cause la production du comportement communicatif. Il est aussi vrai que tout signal de communication pourrait être interprété comme référant à quelque chose pour le récepteur, dans la mesure où ce signal influence son champ d'affordances et porte ainsi de l'information écologique pour lui concernant les affordances de son environnement. Dire que le signal « réfère » à une affordance serait cependant un abus de langage et trivialiserait la notion de référence, au sens où cela nous engagerait à dire que tout paramètre environnemental spécifiant une affordance réfère à cette affordance. Il serait par exemple étrange de dire qu'une surface plane réfère à une affordance de marche, ou, pour reprendre l'exemple de Chemero mentionné à la section 2.3.3, qu'une bouteille de bière réfère à l'affordance de boire de la bière. Dans tous les cas, les signaux d'alarme ne

constituent pas une classe spéciale de comportements communicatifs ayant un pouvoir référentiel particulier, analogue au langage humain et devant être expliqué dans les termes de la conception de la communication comme transmission.

La théorie écologique-énactive de la communication propose une explication alternative de ces signaux d'alarme. Ceux-ci sont encore une fois produits par un organisme dans le but de réduire une erreur de prédiction résultant d'une inadéquation entre une prédiction issue du modèle génératif de l'organisme et ses entrées sensorielles. Ici, l'erreur de prédiction est causée par la détection d'un prédateur, dont la présence est incompatible avec la prédiction que le groupe du signaleur se trouve en sécurité⁹⁶. Le signal d'alarme a pour fonction de réduire cette erreur de prédiction en influençant le comportement des conspécifiques du signaleur. Le signal d'alarme exerce cette influence en générant une sollicitation dans le champ d'affordances de ses cibles afin de causer chez eux l'adoption d'un comportement approprié face à la menace du prédateur. Le signal de l'aigle génère dans l'auditoire une sollicitation de descendre des arbres et de diriger son regard vers les airs, le signal du léopard génère une sollicitation de grimper dans les arbres, et ainsi de suite⁹⁷.

L'idée que les signaux d'alarme génèrent des sollicitations de fuite dans le champ d'affordances de leur auditoire est en partie supportée par les importantes connexions neurales reliant le système auditif à l'amygdale et l'hippocampe ainsi que les régions du tronc cérébral régulant la vigilance, généralement considérées comme préparant le comportement de fuite et d'évitement de prédateurs (LeDoux, 2000; McGaugh, 2003; Rendall *et al.*, 2009). Dans son étude des signaux d'alarme chez les écureuils, Mateo (2010) remarque également que les différents signaux génèrent une réponse physiologique préparant l'adoption des différents comportements que ces signaux sollicitent. De plus, comme pour les autres comportements communicatifs étudiés jusqu'ici, le signal d'alarme

⁹⁶ Je discute plus bas de cette prédiction particulière, qui est significativement différente des autres prédictions générant des comportements communicatifs présentées jusqu'à maintenant.

⁹⁷ Un autre modèle de la fonction du signal d'alarme, moins fréquemment adopté, avance que le signal d'alarme a pour fonction d'avertir le prédateur qu'il a été détecté, ce qui pourrait le mener à abandonner sa chasse dans la mesure où, une fois détecté, celle-ci a moins de chances de réussir (Bergstrom et Lachmann, 2000). La théorie écologique-énactive de la communication peut également accommoder ce modèle. Dans un tel cas, le comportement communicatif d'alarme aurait pour fonction d'influencer le comportement non pas des membres du groupe, mais plutôt du prédateur. Il est aussi tout à fait possible que les signaux d'alarme de différentes espèces aient parfois l'une, parfois l'autre, et parfois les deux fonctions en même temps.

devrait cesser lorsque l'erreur de prédiction qui cause sa production s'amenuise. Dans ce cas-ci, cela veut dire que le signaleur devrait interrompre son signal si le prédateur s'éloigne ou s'il constate que son groupe se trouve en sécurité. À ce sujet, dans son étude des signaux d'alarme chez les chimpanzés, Crockford (2012, 2017) remarque que le signaleur effectue un monitoring de la réponse comportementale des membres de son auditoire, et ne cesse de produire le signal que lorsque ceux-ci se sont déplacés dans un endroit sécuritaire ou démontrent qu'ils ont perçu la menace en produisant eux-mêmes le signal d'alarme⁹⁸.

Il y a cependant une différence importante entre le signal d'alarme et les autres formes de communication animale analysées jusqu'ici. En effet, contrairement aux autres comportements communicatifs mentionnés ici, produire un signal d'alarme ne semble pas constituer une stratégie viable de minimisation de l'énergie libre à long terme, étant donné qu'un tel signal augmente souvent les chances d'être détecté et pris en chasse par le prédateur, menant ainsi souvent à la mort (Maynard Smith, 1965; Hirth, 1977). On voit donc mal comment le signal d'alarme peut être une inférence active visant à minimiser l'énergie libre de l'organisme et conserver son organisation s'il augmente ainsi ses chances de dissiper irrévocablement cette organisation. On peut cependant éclaircir ce mystère en reconnaissant que le modèle génératif peut inclure des prédictions favorisant la survie des individus avec lesquels l'organisme partage un ensemble de gènes, permettant ainsi la transmission de ces gènes même si l'organisme individuel lui-même n'est pas favorisé. Comme je l'ai indiqué plus haut à la section 2.1.1, le modèle génératif doit être conçu comme prédisant non seulement la survie, mais aussi la reproduction. Produire un signal d'alarme peut ainsi être une stratégie adaptative si cela permet d'assurer la survie des autres membres d'un groupe avec lequel le signaleur partage des gènes qui pourront ainsi être transmis même en son absence. L'existence d'une telle « valeur adaptative inclusive » (*inclusive fitness*) (Hamilton, 1964; Bourke, 2011) permet d'expliquer pourquoi le modèle génératif d'un organisme appartenant à un groupe comprenant de proches parents pourrait comprendre une prédiction « altruiste » à l'effet que ce groupe se trouve épargné par la menace d'un prédateur, même au détriment de la survie de cet

⁹⁸ Il est également intéressant de noter que Crockford (2012, 2017) rapporte que pour des signaux d'alarme où le prédateur signalé constitue une menace furtive, comme les serpents, le signaleur se positionne à proximité du prédateur détecté en produisant son signal, possiblement afin de faciliter la localisation de la menace pour l'auditoire. Du point de vue écologique-éactif, ce comportement permet de moduler la sollicitation de fuite générée par le signal en précisant la source de la menace, et donc la direction du comportement de fuite sollicité par le signal.

organisme individuel (voir Frick *et al.* (2019) pour une discussion des comportements communicatifs altruistes dans le contexte des théories de l'influence en biologie de la communication)⁹⁹.

3.3 Deux modèles de l'évolution de la communication

3.3.1 Le modèle « signaleur-receveur » de la communication

Dans cette dernière section du chapitre 3, je discute brièvement de deux modèles théoriques concernant l'évolution des systèmes de communication et de ce qu'ils peuvent amener à la théorie écologique-énactive de la communication. Bien que ces modèles théoriques rencontrent certaines limites s'ils sont considérés comme fournissant isolément une explication complète de l'évolution du comportement communicatif, ils peuvent néanmoins jouer un rôle utile dans l'explication de la stabilisation des systèmes de communication s'ils s'inscrivent dans un cadre théorique comme la théorie écologique-énactive développée dans cette thèse.

Le premier modèle est le modèle « signaleur-receveur » développé initialement par Lewis pour expliquer la possibilité de l'établissement de conventions linguistiques entre des individus sans avoir à recourir à un accord explicite parmi ces individus concernant ces conventions (ce qui présupposerait une capacité préalable à utiliser un langage) (Lewis, 1969). Ce modèle a par la suite été récupéré et développé par Skyrms (1996, 2004, 2010), qui l'a appliqué à l'évolution de la communication (voir aussi Godfrey-Smith, 2014; Planer et Godfrey-Smith, 2021; Planer et Sterelny, 2021)¹⁰⁰. Inspiré de la théorie des jeux appliquée à des problèmes de coordination (Schelling, 1960), le modèle « signaleur-receveur » nous demande d'imaginer une situation contenant deux agents asymétriques, un signaleur et un receveur, et un monde pouvant se trouver dans un certain nombre d'états possibles. Le signaleur ne peut agir mais a accès à l'état du monde,

⁹⁹ Voir Hamilton (1964), Axelrod (1984), Skyrms (1996), Sober et Wilson (1998) et Birch (2017) pour des discussions plus substantielles concernant la valeur adaptative inclusive et l'évolution de l'altruisme et de la coopération en biologie évolutionnaire.

¹⁰⁰ En particulier, l'extension de Skyrms permet l'établissement de conventions de communication sans présupposer la capacité à entretenir un « savoir commun » avec d'autres agents, qui implique la capacité à entretenir des croyances récursives (« je sais que tu sais que je sais... »). Lewis croyait une telle capacité nécessaire pour expliquer l'établissement de ces conventions (1969, p. 52), notamment parce que son intention était de fournir une analyse du concept de convention (Lewis, 1969, p. 3), qui semble avoir une telle implication. Cette présupposition apparaît cependant très peu plausible si on souhaite appliquer ce modèle à l'évolution de la communication.

alors que le receveur peut agir, mais n'a accès qu'au signaleur et pas à l'état du monde. Le signaleur peut produire un signal, sur la base duquel le receveur produit un comportement affectant à la fois le signaleur et le receveur en fonction de l'état du monde. Dans la forme la plus simple et idéalisée de ce scénario, il y a deux états du monde, deux signaux pouvant être produits par le signaleur et deux comportements pouvant être produits à la suite de ces signaux. Le signaleur et le receveur peuvent chacun adopter différentes stratégies, c'est-à-dire différentes associations d'états du monde et de signaux et différentes associations de signaux et d'actions. Une stratégie de communication est définie comme une paire formée d'une stratégie du signaleur (une association entre des états du monde et des signaux) et d'une stratégie du receveur (une association entre des signaux et des actions). Dans les formulations initiales, on supposait également que les deux agents avaient les mêmes intérêts¹⁰¹, c'est-à-dire qu'ils accordaient la même valeur aux mêmes paires d'état du monde et d'action du receveur.

Ce modèle permet de montrer comment des systèmes de communication, c'est-à-dire des paires de stratégies du receveur et du signaleur, peuvent apparaître et se stabiliser en l'absence de communication explicite entre les deux agents. Si on répète le scénario de manière itérative et que les agents peuvent ajuster leur comportement en fonction des succès et erreurs passées, par exemple par le biais d'un simple apprentissage par renforcement (Roth et Erev, 1995), ceux-ci trouveront un équilibre dans lequel des signaux sont systématiquement associés à certains états du monde et génèrent systématiquement le bon comportement chez le receveur. De plus, ces signaux sont purement conventionnels (au sens d'arbitraire), dans la mesure où un équilibre peut être trouvé dans une stratégie de communication associant certains signaux avec certains états du monde et certains comportements, mais aussi dans une stratégie de communication où les signaux sont permutés mais le receveur produit néanmoins les bons comportements; les signaux n'ont aucune relation ou affinité particulière avec les états du monde et le comportement du receveur autre que celle établie durant l'itération du scénario.

Il est important de remarquer que, ainsi présenté, ce modèle est une idéalisation extraordinairement abstraite, et laisse de côté de nombreux éléments centraux de n'importe quel contexte de

¹⁰¹ Lewis décrit ces situations comme des problèmes de coordination pure, qui sont l'exact opposé des problèmes de conflits purs où les agents ont des intérêts strictement opposés, traités en détail dans la théorie des jeux.

communication minimalement réaliste. Le modèle peut cependant être complexifié avec l'ajout de différentes suppositions. Par exemple, des développements ultérieurs ont permis la formulation de modèles avec un nombre différent d'états du monde, de signaux, d'actions, de signaleurs et de receveurs, etc. (voir Skyrms, 2010). De nombreux modèles ont également montré que des systèmes de communication pouvaient se maintenir de manière relativement stable même dans des situations où le signaleur et le receveur se trouvent en conflit d'intérêt partiel (Maynard Smith et Harper, 2003; Searcy et Nowicki, 2005) et même total (Skyrms, 2010, chapitre 6).

Le modèle signaleur-receveur a été proposé afin d'expliquer comment un système de communication pouvait être établi sans recourir à aucune forme de contrainte extérieure, que ce soit un accord explicite préalable, ou même ce que Skyrms appelle la « saillance naturelle » (*natural salience*) (2010, p. 8; voir aussi Lewis, 1969, p. 35-36) d'un signal, c'est-à-dire l'augmentation de la probabilité de l'association entre un signal et une action du receveur (ou de l'association entre un état du monde et un signal) préalablement à la tenue du jeu. Le problème est qu'une telle « saillance naturelle » des signaux semble être un élément crucial de l'évolution de la vaste majorité des systèmes de communication animale existants. Comme le suggère l'hypothèse de l'exploitation sensorielle discutée à la section 3.2.3, les systèmes perceptuels des organismes comprennent une variété de biais sensoriels, c'est-à-dire des préférences et des aversions pour certaines caractéristiques sensorielles indépendamment de la valeur informationnelle de ces caractéristiques dans un système de communication (Ryan, 1990; Ryan et Rand, 1993; Arnqvist, 2006; Ryan et Cummings, 2013; Taylor et Hunter, 2021), et ces biais sont régulièrement exploités par les signaleurs pour influencer le comportement des receveurs. C'est notamment l'ubiquité de ces instances d'exploitation sensorielle en communication animale qui remet en cause l'idée que la communication doit avoir pour fonction de transmettre de l'information pour le receveur.

Faire abstraction de la saillance naturelle revient à négliger un aspect central de l'évolution de la communication et fait en sorte que le modèle signaleur-receveur, tel qu'il est habituellement formulé, exagère à la fois la symétrie entre les différents signaux pouvant être utilisés (leur « pure conventionnalité ») et la symétrie entre le signaleur et le receveur dans l'évolution des systèmes de communication. Une fois introduite, cette saillance naturelle peut mener à la stabilisation de stratégies de communication parfois désavantageuses pour le receveur, c'est-à-dire ne transmettant pas d'information pour celui-ci, qui ne constitueraient pas un équilibre dans un modèle supposant

l'absence de toute saillance naturelle. Cette remarque ne constitue pas une critique du modèle signaleur-receveur lui-même, qui peut tout à fait prendre en compte ce phénomène en y ajoutant les suppositions appropriées¹⁰², mais plutôt de certaines des suppositions sous lesquelles sont souvent formulés les modèles qui en sont dérivés, suppositions possiblement déterminées par l'adoption préalable, implicite ou explicite, de la conception de la communication comme transmission.

De plus, rien dans le formalisme du modèle signaleur-receveur n'impose que l'état auquel réagit le signaleur soit un état du monde. Il peut tout à fait s'agir d'un comportement du signaleur (Planer et Sterelny, 2021, p. 20) ou de certains de ses états internes, ce qui suggère une interprétation intuitive significativement différente du modèle. Dans un tel cas, le modèle ne semble alors pas décrire des actes de communication servant à transmettre de l'information concernant des états du monde, mais plutôt à coordonner des comportements. Le choix d'interpréter l'état déterminant le signal du signaleur comme un état du monde à propos duquel de l'information est transmise au receveur, évident du point de vue de la conception de la communication comme transmission, est un choix théorique indépendant du formalisme du modèle. Le modèle signaleur-receveur ne fait que décrire dans quels contextes un système d'interactions entre un signaleur et un receveur peut être établi et se maintenir, quelles sont les conditions dans lesquelles ceux-ci peuvent utiliser un ensemble de signes dans leur interaction. Sans l'ajout d'intuitions extérieures au formalisme du modèle, il semble que celui-ci n'implique pas nécessairement que la communication doive être définie comme ayant la fonction de transmettre de l'information du signaleur au receveur.

Une fois ceci établi, la théorie écologique-énactive de la communication peut ainsi récupérer le modèle signaleur-receveur et l'utiliser pour spécifier de manière formelle les circonstances dans lesquelles peuvent se stabiliser différents types de systèmes de communication. En particulier, ce modèle permet d'expliquer les situations où l'évolution et la stabilisation d'un système de communication sont le résultat d'une coadaptation du signaleur et du receveur, sans présupposer que tout système de communication repose sur une telle coadaptation (voir l'hypothèse de

¹⁰² Voir par exemple LaCroix (2020), qui a récemment développé un modèle signaleur-receveur tenant en compte la saillance naturelle et explore les différentes manières dont celle-ci peut influencer les stratégies de communication qui seront à l'équilibre dans ce modèle.

l'exploitation sensorielle) et sans importer le vocabulaire informationnel et les engagements à l'égard de la conception de la communication comme transmission avec lequel celui-ci est souvent mêlé¹⁰³.

3.3.2 Le modèle sémiotique de la communication

Le second modèle que je considérerai brièvement ici est le modèle sémiotique (Deacon, 1997; Everett, 2017; voir aussi Ribó, 2019), inspiré de la théorie des signes de Peirce (1902)¹⁰⁴. Selon ce modèle, les actes de communication doivent être compris comme des signes pouvant être rangés dans l'une ou l'autre des trois catégories peirciennes : les icônes, les indices et les symboles. Les icônes sont des signes associés à leur référent en vertu d'une relation de ressemblance entre le signe et son référent. Les cartes et les images sont des exemples paradigmatiques de signes iconiques. Les indices sont associés à leur référent en vertu d'une relation causale ou d'une corrélation entre le référent et le signe indexical. On pourra penser ici par exemple à la fumée indiquant le feu ou au signe de pointer du doigt. Finalement, les symboles sont généralement caractérisés comme étant associés à leur référent par convention (Deacon, 2011)¹⁰⁵. La vaste majorité des entités linguistiques comme les mots et les phrases, parlés ou écrits, est généralement considérée comme des symboles par excellence.

Il est particulièrement pertinent de discuter la sémiotique d'inspiration peircienne, ne serait-ce que brièvement, dans la mesure où celle-ci a été utilisée pour formuler des théories de la communication

¹⁰³ La situation est similaire à celle rencontrée dans la discussion des implications théoriques du cadre de l'inférence active au chapitre 2. Les cadres formels comme le cadre de l'inférence active et le modèle signaleur-receveur n'ont souvent pas d'implications théoriques claires par eux-mêmes, mais seulement lorsque combinés avec une interprétation donnant un sens au formalisme qu'ils contiennent. Évidemment, ces cadres imposent généralement tout de même certaines contraintes au type d'interprétation qu'ils peuvent admettre, mais il y a souvent de l'espace à l'intérieur de ces limites pour des interprétations menant à des théories potentiellement conflictuelles d'un point de vue conceptuel ou empirique.

¹⁰⁴ Il est important de noter que les remarques critiques qui suivent ne concernent pas la sémiotique de Peirce elle-même, qui est très complexe et sur laquelle porte une littérature secondaire colossale dans laquelle je ne peux me plonger ici, mais plutôt sa récupération contemporaine dans des théories de l'évolution de la communication. Ces théories contemporaines retiennent essentiellement de Peirce la tripartition icône-indice-symbole pour expliquer la communication, alors que sa sémiotique est beaucoup plus riche.

¹⁰⁵ Rączaszek-Leonardi *et al.* (2018) propose une conception différente, dans laquelle les symboles acquièrent leur référent en vertu de leur participation à une infrastructure de relations icôniques et indexicales entre une variété de signes (2018, p. 42). Cette suggestion vise à éviter le « problème du fondement des symboles » (*symbol-grounding problem*) (Harnad, 1990), qui pose la question de savoir comment des symboles purement abstraits peuvent avoir une signification allant au-delà de leur relation à d'autres symboles abstraits et qui soit fondée dans le monde lui-même.

et du langage au sein de cadres théoriques directement liés à celui proposé ici. Tout d'abord, comme je l'ai mentionné à la section 1.4.3, Raczaszek-Leonardi *et al.* (2009; 2008; 2018) ont mis à profit les catégories sémiotiques peirciennes pour formuler une conception écologique du langage comme contrainte sur la dynamique de l'interaction interpersonnelle, dont je conserve l'intuition fondamentale, si ce n'est le détail, pour formuler la théorie écologique-énactive de la communication coopérative au chapitre 4. Plus récemment encore, Millette-Gagnon *et al.* (2023) ont développé une interprétation de la sémiotique peircienne dans le cadre de l'inférence active.

Si la sémiotique peircienne a inspiré des travaux sur le langage et la signification d'un point de vue écologique et au sein du cadre de l'inférence active, et semble à ce titre pouvoir être mise à profit dans la théorie écologique-énactive de la communication, elle fait face à certaines limites m'incitant à penser qu'elle ne peut jouer un rôle fondamental dans la théorie de la communication. Tout d'abord, les conditions de référence qu'elle fournit pour les différents types de signes, bien que relativement intuitives, sont beaucoup trop indéterminées pour suffire à elles seules à identifier un référent, particulièrement en ce qui a trait aux indices et aux icônes. Nous avons déjà vu à la section 2.2.2 les raisons pour lesquelles une relation de ressemblance ne peut suffire à déterminer un contenu ou un référent. Une carte entretient une relation de ressemblance avec ce dont elle est le signe, mais ce n'est pas (ou pas uniquement) en vertu de cette relation de ressemblance qu'une carte est le signe d'un espace géographique déterminé. Comme nous l'avons vu à la section 1.3.1 lors de la discussion des théories naturalistes du contenu, la même indétermination affecte la notion d'indice, qui repose sur la notion de corrélation statistique (ou de relation causale). N'importe quel indice sera corrélé avec (ou causé par) une variété d'événements, d'objets et de propriétés, et la simple notion de corrélation statistique ne nous permettra pas de démêler de quel événement, objet ou propriété l'indice en question est le signe¹⁰⁶. Dans tous ces cas, il faut quelque chose de plus pour expliquer pourquoi le signe a le référent qu'il a. À ce titre, la sémiotique peircienne peut offrir

¹⁰⁶ En ce sens, la notion d'indice souffre du même problème d'indétermination qui affectait les théories informationnelles du contenu, discuté à la section 1.3.1.

une classification des signes, mais elle n'explique pas pourquoi les signes ainsi classifiés ont le référent qu'ils ont¹⁰⁷.

On peut en conclure que la sémiotique ne doit pas être vue comme fournissant une théorie explicative des signes (c'est-à-dire une théorie de la référence), mais plutôt une typologie des types de signes. Les différentes catégories sémiotiques pourraient alors marquer la transition entre différentes formes de communication de différents degrés de complexité. Par exemple, on considère généralement que l'usage de symboles est plus cognitivement exigeant que l'usage d'icônes ou d'indices. Peirce (1902) lui-même considérait que le signe iconique constituait la forme la plus simple de signe, suivi de l'indice et finalement du symbole (voir aussi Deacon, 1997), mais d'autres considèrent que l'indice est la catégorie sémiotique la plus fondamentale (Everett, 2017)¹⁰⁸.

Quoi qu'il en soit, même lorsque cantonnée à ce rôle classificatoire, la sémiotique peircienne paraît limitée, principalement pour deux raisons. Tout d'abord, à peu près n'importe quel comportement communicatif peut être vu comme instanciant des caractéristiques de plus d'un type de signes. Autrement dit, il existe peu d'indices ou d'icônes qui ne sont qu'un indice ou qu'une icône et rien d'autre. La plupart des actes de communication ont ainsi certains aspects indexicaux, certains aspects iconiques, et peut-être certains aspects symboliques, dépendamment de la manière dont on définit la notion de convention dont dépend la notion de symbole¹⁰⁹. Ensuite, chaque type de signe

¹⁰⁷ La catégorie des symboles, définis comme des signes conventionnels, semble également faire face à certaines limites si elle est censée rendre compte de la signification des expressions linguistiques. En effet, certains ont argumenté, contre Lewis mais aussi contre la tradition sémiotique, que les langages ne sont pas conventionnels au sens où on l'entend habituellement. Inspiré par des phénomènes d'innovation et de variation linguistique, Davidson avance que "there is no such thing as a language, not if a language is anything like what many philosophers and linguists have supposed" (Davidson, 1986, p. 107), voulant dire ici un langage conventionnel. Dans cette perspective, les conventions sont en quelque sorte des béquilles sur lesquelles peuvent s'appuyer les locuteurs, mais ceux-ci pourraient en principe s'en dispenser et néanmoins parvenir à communiquer linguistiquement. Si c'est le cas, la catégorie de symbole ne peut rendre compte par elle-même du phénomène du langage (voir aussi Davidson, 1984).

¹⁰⁸ Dans la sémiotique traditionnelle de Peirce, l'icône est la forme la plus basique de signe, puisqu'elle est apparemment présumée par toutes les autres. Pour Peirce, reconnaître un signe indexical requiert de reconnaître une ressemblance entre les expériences présentes et des expériences passées du signifiant signifié. Cette apparente priorité conceptuelle ne semble pas se transposer en une priorité évolutionnaire ou développementale, cependant, dans la mesure où les icônes semblent dans de nombreux cas arriver après les indices dans la communication animale et dans le développement et l'évolution de la communication humaine (Rossano, 2010; Planer et Sterelny, 2021).

¹⁰⁹ Par exemple, si un signe conventionnel est simplement à comprendre comme un signe arbitraire, le modèle signaleur-receveur présenté à la section précédente permet d'expliquer comment des systèmes biologiques très simples peuvent utiliser des signes conventionnels ainsi compris, établis sur la base d'une coadaptation entre le signaleur et le receveur.

semble comprendre une variété hétérogène de signes allant de signes très simples à des signes extrêmement complexes dont l'interprétation requiert des degrés variés de sophistication cognitive. Cette classification ne semble donc pas non plus pouvoir marquer une progression dans la complexité du comportement communicatif.

La vaste majorité des comportements communicatifs animaux ont une dimension indexicale, au sens où ils dirigent l'attention de leur cible relativement à une caractéristique de l'environnement avec laquelle ils sont spatiotemporellement corrélés. Les signaux d'accouplement, d'alarme ou d'agression indiquent une possibilité d'accouplement ou la présence d'un danger ici et maintenant. Mais ce n'est pas nécessairement à cause de cette corrélation qu'ils ont la « signification » qu'ils ont. Les signaux d'accouplement ne sont que parfois corrélés à un comportement d'accouplement, et d'un point de vue extérieur, l'élément de l'environnement avec lequel ils entretiennent la corrélation la plus robuste est la présence d'une femelle qu'ils tentent d'attirer (ce qui n'est manifestement pas la signification du signal, puisque la femelle qui est la cible du signal sait évidemment déjà qu'elle se trouve à cet endroit!). De même, les signaux d'alarme de plusieurs espèces sont régulièrement produits même en l'absence d'un prédateur, ce qui s'explique par le fait que les faux positifs sont beaucoup moins coûteux que les faux négatifs et qu'il est plus prudent, dans le doute, de signaler un danger absent que d'ignorer un danger réel. D'autres dimensions sémiotiques doivent alors entrer en considération pour expliquer ce type de signal (par exemple, des dimensions « conventionnelles » résultant d'une coadaptation entre le signaleur et le receveur, explicables à l'aide du modèle signaleur-receveur).

De plus, de nombreux signaux auront à la fois des dimensions iconiques et des dimensions indexicales. Un chien montrant ses dents, servant à l'origine de préparation au combat, peut éventuellement, par un processus de ritualisation, devenir un signal d'agression visant à faire reculer son adversaire. Un chien montrant ses dents ressemble à un chien passant à l'attaque, et est corrélé, dans une certaine mesure (voir section 3.2.2), avec la présence d'un danger. Un tel signal semble donc exemplifier des caractéristiques à la fois indexicales et iconiques. La même chose est vraie de signaux de séduction consistant à exposer des parties génitales, qui ressemblent dans une certaine mesure à l'activité sollicitée et lui sont généralement aussi spatiotemporellement corrélés.

Ensuite, pour chacun des types de signes, on peut trouver un signe allant du plus simple au plus complexe en termes d'interprétation. L'exposition de parties génitales est une icône on ne peut plus claire, et dont l'interprétation ne demande vraisemblablement pas de capacités cognitives sophistiquées. Une carte mondiale moderne est une icône géographique, mais son interprétation requiert la participation à un ensemble de pratiques sociales et linguistiques extraordinairement complexes. Un signal d'alarme peut être vu comme un indice de danger relativement simple. Pointer du doigt peut aussi être vu comme un indice, mais l'interprétation d'un geste de pointer est notoirement exigeante, requérant des formes de cognition sociale en apparence limitée aux humains et peut-être à quelques animaux cognitivement complexes (Frith *et al.*, 2003; Tomasello *et al.*, 2007; Csibra, 2010). En somme, la vaste majorité, peut-être la totalité des signes semble appartenir à plus d'une catégorie sémiotique, et chaque catégorie sémiotique (à part peut-être la catégorie de symbole, dépendamment de la manière dont on définit la notion de convention sur laquelle elle repose¹¹⁰) comprend à la fois des signes simples et complexes¹¹¹. Il est donc loin d'être clair que la sémiotique peircienne peut véritablement jouer le rôle de division conceptuelle fondamentale dans la théorie de la communication.

Finalement, si la sémiotique peircienne a inspiré des travaux sur le langage et la signification d'un point de vue écologique et au sein du cadre de l'inférence active, et semble à ce titre pouvoir être mise à profit dans la théorie écologique-énactive de la communication, celle-ci ne peut adopter telle quelle la sémiotique peircienne. En effet, les actes de communication qu'elle décrit ne sont pas à strictement parler des signes, au sens où ils ne servent pas à représenter ou à référer à quelque chose, mais plutôt à activer des sollicitations dans le champ d'affordances de leur cible. Si la communication ne consiste pas en la production de signes dotés de contenu et visant une référence,

¹¹⁰ Comme je l'ai mentionné à la note 99, les conventions telles que comprises dans le sens commun et analysées par Lewis (1969) semblent requérir un degré important de sophistication cognitive. Cependant, si la notion de signe conventionnel est simplement comprise au sens de signe arbitraire, Skyrms (2010) a montré que des signes conventionnels pouvaient être établis et maintenus dans des populations d'individus complètement dépourvus de sophistication cognitive, par exemple des ensembles de cellules, du moment que ceux-ci disposent d'une forme ou d'une autre d'apprentissage par renforcement.

¹¹¹ Ces deux conclusions ne sont probablement pas complètement indépendantes. La raison pour laquelle certaines icônes ou certains indices sont particulièrement complexes à interpréter provient souvent du fait que ces signes sont imbriqués dans des pratiques symboliques complexes (par exemple, les cartes comprennent souvent des combinaisons d'icônes et de symboles), ou que les différentes dimensions sémiotiques impliquées, et possiblement d'autres éléments « extrasémiotiques », interagissent de manière complexe pour déterminer la référence du signe en question.

il n'est pas nécessaire de faire appel à une sémiotique pour expliquer le fonctionnement de ces signes et la manière dont ils acquièrent leur contenu.

Malgré les limitations mentionnées plus haut, les catégories de la sémiotique de Peirce peuvent néanmoins être utiles pour contribuer à l'explication de pourquoi les actes de communication ont les effets qu'ils ont sur le champ d'affordances de leur cible. L'iconicité ou l'indexicalité d'un acte de communication peut jouer le rôle d'une contrainte parmi d'autres facilitant la réussite de cet acte. Par exemple, un signal sera souvent, mais pas toujours, spatiotemporellement corrélé à la sollicitation qu'il fait apparaître dans le champ d'affordances de sa cible. Cela va de soi dans la mesure où l'affordance sollicitée concerne généralement l'organisme signaleur (par exemple, les signaux d'agression et d'accouplement), et que celui-ci peut difficilement découpler sa localisation spatiotemporelle de la source de son signal. Une telle proximité spatiotemporelle peut faciliter l'apprentissage d'une association entre le comportement communicatif et l'affordance sollicitée, mais elle n'est cependant pas une condition nécessaire au comportement communicatif (par exemple, un signal d'alarme peut faire apparaître une affordance de fuite dans une certaine direction indépendamment de la source du signal, comme c'est le cas avec les signaux d'alarme des singes vervets).

Il est clair que l'iconicité d'un signal peut également faciliter ou augmenter son effet sur le champ d'affordances de sa cible. La ressemblance d'un chien découvrant ses dents avec un chien passant à l'attaque, ou celle d'un singe découvrant ses organes sexuels avec un singe entamant une relation sexuelle, explique en grande partie pourquoi ces actes de communication ont l'effet qu'ils ont sur le champ d'affordances de leur cible. Les dimensions iconiques, indexicales et éventuellement conventionnelles de ces signaux constituent des contraintes additionnelles contribuant à l'explication de la manière dont le modèle génératif de la cible a évolué ou s'est développé pour réagir d'une manière déterminée à certains comportements communicatifs. Elles ne jouent ici ni le rôle d'une explication de la référence de ces comportements, puisqu'ils n'en ont pas (et qu'elles s'avèrent de toute façon incapables de jouer un tel rôle), ni le rôle d'une typologie des comportements communicatifs, puisque leur effet est typiquement le résultat d'une multiplicité de contraintes développementales, sensorielles, cognitives, incluant souvent mais ne se limitant pas à des facteurs issus de l'une ou l'autre des catégories sémiotiques.

Dans ce chapitre, j'ai introduit la théorie écologique-énactive de la communication, basée sur le cadre de l'inférence active. Je l'ai ensuite appliquée à une variété de cas de communication animale afin de montrer son pouvoir explicatif, mais aussi afin de faire ressortir certaines de ses particularités et certains avantages potentiels sur d'autres types de théories. J'ai finalement brièvement discuté deux modèles de la communication, le modèle signaleur-receveur et la sémiotique de Peirce et, après avoir indiqué certaines de leurs limites, j'ai précisé le rôle qu'elles pouvaient jouer au sein de la théorie écologique-énactive de la communication dans l'explication de la stabilisation des systèmes de communication et des effets qu'ont les actes de communication sur les champs d'affordances de leurs cibles. Dans le prochain chapitre, je développe la théorie écologique-énactive de la communication afin de l'appliquer à un type de communication généralement tenu pour caractéristique des interactions communicatives humaines, la communication coopérative.

CHAPITRE 4

La communication coopérative

Dans ce chapitre, je développe la théorie écologique-énactive de la communication introduite au chapitre précédent afin de rendre compte d'un type plus spécifique de communication : la communication coopérative. Je commence par décrire les capacités sociocognitives requises pour entretenir des interactions communicatives de type coopératif avant d'introduire la théorie écologique-énactive de la communication coopérative et de discuter certaines de ses implications. Je termine le chapitre en discutant comment cette théorie peut être élaborée de manière à rendre compte de certaines propriétés importantes de la communication linguistique.

4.1 Les bases sociocognitives de la communication coopérative

4.1.1 L'action conjointe et l'intentionnalité partagée

La communication coopérative est un type de communication produit par des interlocuteurs se trouvant en situation de coopération. Plus précisément, il s'agit d'une forme de communication utilisée par des individus engagés dans une forme ou une autre d'action conjointe. La communication coopérative est donc un cas particulier de la communication en général tel que décrite dans le chapitre précédent, et l'ensemble des organismes en mesure de communiquer coopérativement sera un sous-ensemble des organismes capables de communication en général. Plus précisément, la capacité à communiquer coopérativement repose au moins en partie sur la capacité à s'engager dans une action conjointe avec d'autres organismes. La question de savoir quels organismes peuvent communiquer coopérativement dépend alors de la manière dont on définira ce qu'est une action conjointe et des conditions sociocognitives qu'on considèrera comme requises pour participer à ce type d'action¹¹². La théorie de la communication coopérative repose ainsi sur la notion d'action conjointe, dont je discuterai brièvement dans cette section.

¹¹² Comme nous le verrons, de nombreux théoriciens assignent à l'action conjointe des prérequis cognitifs particulièrement exigeants (voir par exemple Bratman, 1992, 1993; Miller, 2001; Alonso, 2009; Paternotte, 2015), faisant en sorte que seuls les humains peuvent performer des actions conjointes (Tomasello et Rakoczy, 2003; Tomasello, 2008). La stratégie que j'adopte ici consiste à reposer sur une analyse minimaliste de l'action conjointe (Vesper *et al.*, 2010; Tollefsen et Dale, 2012; Butterfill, 2017), plus inclusive, selon laquelle certains animaux non humains pourraient performer des actions conjointes. À partir de ces formes minimales d'actions conjointes peuvent

Les analyses traditionnelles de l'action conjointe font généralement reposer la capacité de s'engager dans une action conjointe sur la possession d'un certain type d'intentionnalité, décrit de manière variable par différents théoriciens comme une intentionnalité partagée (*shared*) (Bratman, 1993; Alonso, 2009), jointe (Sebanz *et al.*, 2006), ou collective (Searle, 1990). Dans ces analyses, une action produite par certains individus est conjointe lorsqu'elle est produite sur la base d'intentions partagées, jointes, ou collectives¹¹³. Ces intentions conjointes peuvent à leur tour être analysées de différentes manières. Suivant la classification de Schweikard et Schmid (2021; voir aussi Koren, 2021), on peut diviser ces analyses selon les trois composantes classiques de l'intentionnalité : les « théories du sujet » (*subject-accounts*), les « théories du mode » (*mode-accounts*) et les « théories du contenu » (*content-accounts*).

Les théories du sujet soutiennent que des individus performant une action conjointe lorsqu'ils s'agencent d'une certaine manière pour former un tout collectif accomplissant l'action en question. La théorie du sujet la plus populaire est la théorie normativiste de Gilbert (1990, 1996, 2009; voir aussi Fernández-Castro et Pacherie, 2022), selon laquelle l'intention partagée par les participants à une action conjointe est à comprendre comme un « engagement conjoint » (*joint commitment*) à agir comme un tout (*as a body*) pour accomplir l'action, où un tel engagement consiste en un ensemble d'obligations et de permissions concernant la performance de l'action (par exemple, ne pas abandonner l'action sans avertir son partenaire). Cette théorie spécifie également que cet engagement conjoint doit faire l'objet d'un « savoir commun » parmi les participants à l'action conjointe. Les participants doivent donc savoir que l'autre sait qu'ils partagent cet engagement conjoint, savoir que l'autre sait qu'ils savent qu'ils partagent cet engagement conjoint, et ainsi de suite. Cette condition, rendant la coopération « publique » et « manifeste » parmi les participants et ajoutée à la majorité des analyses traditionnelles de l'action conjointe, est parfois justifiée sur la base du fait qu'elle permet d'assurer que les participants ne s'utilisent pas simplement comme des outils pour arriver à leur fin (Pettit et Schweikard, 2006) et de stabiliser la coopération en la rendant

ensuite se développer des pratiques sociales normatives permettant l'attribution de statuts normatifs et éventuellement d'états mentaux doués de contenu (voir le chapitre 5), sur la base desquels des formes plus sophistiquées d'action conjointe deviennent disponibles.

¹¹³ Ces différents termes, introduits par les auteurs cités plus haut, recouvrent des analyses parfois marginalement différentes les unes des autres, mais visent essentiellement à rendre compte du même phénomène, à savoir d'un type particulier d'intention en vertu duquel des agents performant une action conjointe.

plus efficace, flexible et robuste face à d'éventuelles distorsions ou bris de communication (Paternotte, 2015). Or, comme nous le verrons, cette condition gonfle de manière significative les conditions cognitives requises pour exécuter une action conjointe, et ce sans apparaître strictement nécessaire (Blomberg, 2016a, 2016b).

Les théories du mode soutiennent que les actions conjointes sont des actions exécutées par des individus qui ont un type particulier d'attitude propositionnelle, une intention parfois appelée « *w-intentions* », par opposition à des intentions individuelles dites « *I-intentions* », devant être considérée comme irréductible à des intentions individuelles (Searle, 1990, 2010; Tuomela, 2003, 2006, 2007)¹¹⁴. Ces analyses renoncent ainsi à produire une analyse explicative des intentions collectives en termes d'autres états mentaux. Celles-ci doivent alors être comprises comme des entités *sui generis*, par exemple comme reposant sur une capacité biologique primitive que possèderaient de manière innée les humains mais pas les autres espèces animales (voir Searle, 1990, p. 413-415). Ce type d'analyse n'est cependant pas particulièrement éclairant d'un point de vue globalement naturaliste.

Finalement, les théories du contenu avancent que c'est le contenu des intentions des participants à une action conjointe qui fait en sorte qu'ils exécutent une action conjointe. Bratman, le plus important défenseur des théories du contenu, avance en ce sens que des individus accomplissent une action conjointe lorsque 1) ils ont chacun l'intention d'accomplir cette action, 2) ils ont chacun l'intention d'accomplir cette action par le biais de « sous-plans harmonisés » (*meshing subplans*) et 3) ils partagent un savoir commun, tel que défini plus haut, à l'effet que chacun des individus possède ces intentions (Bratman, 1992, 1993, 2014).

Il semble cependant que ces analyses traditionnelles, si elles parviennent à rendre compte du genre d'action conjointe complexe typique des interactions coopératives humaines, demeurent beaucoup trop exigeantes cognitivement pour caractériser des formes d'interaction plus primitives, mais qui

¹¹⁴ Il est important de remarquer que ces intentions collectives irréductibles sont attribuables aux individus accomplissant l'action conjointe, et pas au groupe composé de ces individus. Elles constituent un mode d'appréhension particulier d'un contenu propositionnel entretenu individuellement par les participants à l'action conjointe.

semblent néanmoins pouvoir être considérées comme coopératives. Il est en effet très peu probable que de jeunes enfants ou même les animaux non humains les plus sophistiqués cognitivement soient en mesure d'entretenir le genre d'états mentaux d'ordre supérieur requis pour partager un savoir commun avec d'autres individus (Butterfill, 2012; Blomberg, 2016a), qui est une condition nécessaire à la fois pour l'analyse de Gilbert et celle de Bratman¹¹⁵. Or, il est clair que ces individus peuvent dans certains contextes entretenir des interactions pouvant être qualifiées de minimalement coopératives, par exemple lorsque de jeunes enfants jouent ensemble ou avec des adultes (Tollefsen, 2005; Butterfill, 2012), ou lorsque des chimpanzés chassent ensemble en coordonnant leurs comportements (Boesch, 2002, 2005, 2012). Les analyses traditionnelles introduisent ainsi une dichotomie inadéquate entre l'action conjointe à part entière et l'action individuelle, alors qu'il existe tout un éventail de formes d'action conjointe minimale marquant une transition entre ces deux formes d'action¹¹⁶. Afin de reconnaître le caractère coopératif de ces formes plus primitives d'interaction coopérative, il serait utile de formuler une définition minimaliste plus inclusive de l'action conjointe, qui pourrait ensuite admettre des degrés distincts de complexité afin de rendre compte de toute la gamme des actions conjointes possibles, allant du groupe d'animaux chassant ensemble à une discussion entretenue par un groupe d'humains adultes.

4.1.2 L'interaction sociale et les systèmes dynamiques interpersonnels

On trouve les bases d'une telle analyse minimale de l'action conjointe dans les travaux issus des approches écologiques et éenactives concernant l'interaction sociale (De Jaegher et Di Paolo, 2007; Riley *et al.*, 2011; Ramenzoni *et al.*, 2012; Dale *et al.*, 2014; Di Paolo *et al.*, 2018). Ces travaux font généralement appel à la théorie des systèmes dynamiques pour l'appliquer aux interactions interpersonnelles. La théorie des systèmes dynamiques, initialement appliquée en psychologie à des problèmes de coordination motrice intrapersonnelle (Bernstein, 1967; Turvey, 1990; Kelso, 1995; Latash *et al.*, 2007) est une théorie permettant de modéliser l'évolution d'un système à

¹¹⁵ Les analyses postulant l'existence d'intentions partagées *sui generis* irréductibles, comme celles de Tuomela et Searle, sont quant à elles disqualifiées plutôt à cause du fait qu'elles semblent bloquer d'emblée toute perspective de naturalisation de l'action conjointe.

¹¹⁶ Butterfill (2012) argumente également pour cette raison en faveur de la nécessité d'une analyse plus inclusive de la notion d'action conjointe. Ce genre d'analyse minimaliste ne vise pas nécessairement à remplacer les analyses traditionnelles, dans la mesure où elles décrivent des types différents d'action conjointe. Elle apparaît cependant nécessaire pour expliquer le genre d'interaction coopérative exemplifié par les jeunes enfants, sur la base duquel ceux-ci peuvent développer une théorie de l'esprit leur permettant en retour de participer à des actions conjointes plus sophistiquées telles que décrites dans les analyses traditionnelles.

travers le temps. Un système dynamique est simplement un système dont les propriétés évoluent à travers le temps et dont l'évolution peut être modélisée à l'aide d'équations mathématiques (habituellement différentielles).

Certains systèmes dynamiques sont capables d'auto-organisation (*self-organization*), c'est-à-dire que leurs différentes composantes se contraignent et se compensent mutuellement de manière à générer puis maintenir une certaine organisation pour réaliser une certaine fonction au niveau du système, sans nécessiter la présence d'un système de contrôle central calculant et régulant l'évolution de ses paramètres. Les composantes d'un système dynamique peuvent en effet se comporter de diverses manières et interagir les unes avec les autres de manière complexe, ce qui peut compromettre l'organisation du système ou la réalisation de sa fonction. Pour maintenir son organisation ou réaliser sa fonction, un système dynamique capable d'auto-organisation doit créer des synergies, qui permettent de réduire les degrés de liberté du système, permettant ainsi à celui-ci de conserver son organisation ou sa fonction. Dans de tels cas, la variation du comportement dans certaines composantes du système permet de compenser la variation du comportement d'autres composantes du système afin de réduire la variation du comportement du système lui-même. Comme nous le verrons, la notion de synergie jouera un rôle important dans la conception de la fonction de la communication qui sera élaborée à la section 4.3.

L'exemple classique souvent utilisé pour illustrer ces idées, issu de la théorie du contrôle moteur, est l'exemple du marteau et du burin (Bernstein, 1967). Afin de frapper un burin à l'aide d'un marteau, les différents muscles et articulations du bras doivent se coordonner de manière extraordinairement fine, demandant ainsi à première vue un contrôle extrêmement précis de chacun des micromouvements de ces différentes composantes. Or, des études portant sur le mouvement de bras des forgerons ont remarqué que la variabilité dans la trajectoire du marteau est plus petite que la variabilité dans la trajectoire des articulations du bras (Bernstein, 1967; Latash, 2008). Cela signifie que les différentes composantes du système (les articulations du bras) s'ajustent mutuellement les unes aux autres de manière locale et compensent pour la variabilité les unes des autres (i.e., il y a auto-organisation des articulations), réduisant ainsi les degrés de liberté du

système et permettant à celui-ci d'accomplir sa fonction (ici, frapper le burin avec le marteau), sans nécessiter un contrôle central du comportement individuel de chacune des composantes¹¹⁷.

La théorie des systèmes dynamiques, originellement appliquée en physiologie du mouvement à la coordination motrice intrapersonnelle, puis par la suite à l'étude des systèmes cognitifs par des chercheurs « post-cognitivistes » souvent inspirés par les approches écologiques et éenactives de la cognition (Thelen et Smith, 1994; Beer, 1995, 2000; Van Gelder, 1995, 1998; Ward, 2002; Chemero, 2009), a plus récemment été appliquée à l'étude des interactions sociales (Marsh *et al.*, 2006; De Jaegher et Di Paolo, 2007; Schmidt et Richardson, 2008; Marsh *et al.*, 2009; Riley *et al.*, 2011; Ramenzoni *et al.*, 2011, 2012; Dale *et al.*, 2014; Fusaroli *et al.*, 2014; Cuffari *et al.*, 2015; Di Paolo *et al.*, 2018). Selon cette perspective, les systèmes composés d'individus en interaction peuvent être modélisés comme des systèmes dynamiques auto-organisés. Dans le cas plus précis des interactions sociales dans laquelle les individus sont engagés dans une action conjointe, on peut décrire ces interactions comme instanciant un système dynamique interpersonnel dans lequel le système s'auto-organise en fonction de l'accomplissement des objectifs de l'action conjointe (Ramenzoni *et al.*, 2011; Riley *et al.*, 2011; Dale *et al.*, 2014). Les individus engagés dans une action conjointe forment ainsi une « unité assemblée de manière souple » (*soft-assembled unit*), maintenant une organisation relativement stable pendant un temps déterminé et dont le comportement est organisé en fonction de l'atteinte de certains objectifs. Les individus composant ce système dynamique interactif ont une variété de degrés de liberté, au sens où ils peuvent se comporter d'une multitude de manières qui pourraient potentiellement compromettre ou affecter la réussite efficace de l'action conjointe. Par exemple, deux amis pourraient déplacer un fauteuil ensemble et l'un d'eux, trébuchant dans le tapis, est forcé de ralentir soudainement, risquant ainsi de chuter ou de laisser tomber le fauteuil. Réussir une action conjointe implique d'instancier un système dynamique en mesure de s'ajuster à la variabilité du comportement de ses composantes afin de maintenir la fonction du système, c'est-à-dire l'atteinte des buts de l'action conjointe. Dans ce cas-ci, l'autre ami s'ajustera au comportement de son partenaire en ralentissant instantanément

¹¹⁷ Les synergies ainsi créées exemplifient donc une « compensation réciproque » (*reciprocal compensation*) (Kelso *et al.*, 1984; Latash *et al.*, 2002; Latash, 2008), dans laquelle des composantes du système réagissent aux variations d'autres composantes afin de réduire la variation du système lui-même, et une « compression dimensionnelle » (*dimensional compression*) (Kay, 1988; Riley et Turvey, 2002), dans laquelle le système lui-même contient moins de degrés de liberté que la somme des degrés de liberté des composantes du système.

et à la même vitesse que celui-ci, leur permettant ainsi de garder leur prise sur le fauteuil et évitant une éventuelle chute de son ami.

Cette analyse dans les termes de la théorie des systèmes dynamique ne postule aucun mécanisme sous-jacent expliquant le fonctionnement du système, ce qui fait en sorte que l'analyse peut s'appliquer autant à des interactions d'individus cognitivement complexes (par exemple, des humains capables d'attribuer des états mentaux récurrents) qu'à des interactions de cellules dépourvues de mécanismes cognitifs complexes. Un avantage de cette analyse est donc qu'elle permet ainsi une progression dans la complexité de l'interaction coopérative¹¹⁸. Certains systèmes dynamiques s'auto-organiseront autour d'un ensemble de fonctions prédéfinies, fixes et relativement inflexibles (par exemples, des interactions cellulaires), alors que d'autres systèmes s'auto-organiseront autour d'objectifs complexes à de plus longues échelles spatiotemporelles, seront plus robustes face à des perturbations extérieures et pourraient changer de stratégie de manière flexible en fonction du contexte (par exemple, des actions conjointes humaines). En ce sens, cette analyse ne vise pas à expliquer ce que les interactions coopératives humaines ont de particulier, mais plutôt ce qu'elles ont de commun avec des formes d'interactions coopératives plus minimales qu'on trouve par exemple dans le règne animal ou dans les interactions de jeunes enfants. De ce point de vue, les interactions coopératives humaines ne constituent pas des interactions qualitativement différentes résultant d'une coupure sociocognitive radicale, mais simplement l'instanciation de systèmes dynamiques interpersonnels significativement plus robustes et plus flexibles face à des perturbations extérieures et au contexte changeant de l'action conjointe¹¹⁹.

¹¹⁸ Butterfill (2012) introduit la notion d'« activité plurielle » (*plural activity*) pour caractériser les situations où le comportement de différents individus est organisé vers l'accomplissement d'un but qui ne pourrait être accompli individuellement par ces individus. La notion d'activité plurielle est encore plus inclusive que la notion d'action conjointe basée sur l'auto-organisation des systèmes dynamiques interpersonnels puisqu'elle ne requiert pas que les individus impliqués instancient le genre d'ajustement mutuel typique des systèmes dynamiques auto-organisés. Par exemple, deux personnes pourraient planter des arbres dans une même prairie, mais sans être au courant du comportement de l'autre. Ces personnes accompliraient l'activité conjointe de planter une forêt dans cette clairière, mais ne seraient pas engagés dans une action conjointe telle que définie en termes de système dynamique, et encore moins telle que définie en termes d'intentions partagées.

¹¹⁹ Il est clair qu'un ensemble de phénomènes sociocognitifs complexes fait en sorte que le comportement coopératif humain apparait radicalement différent du comportement coopératif non humain (ou de son absence apparente), comme certains l'ont déjà remarqué (Tomasello, 1999, 2008, 2014). Cependant, suivant l'orientation résolument « biogénétique » adoptée ici, il apparait plus prometteur de développer d'abord une théorie soulignant la continuité

Si on devait la classer dans les trois types d'analyses traditionnelles de l'action conjointe, l'analyse en termes de système dynamique interpersonnel serait probablement à ranger dans la catégorie des théories du sujet. En effet, un système dynamique interpersonnel auto-organisé peut être compris comme une certaine forme d'agent collectif, et c'est la formation d'un tel système par les participants à une interaction qui fait en sorte que leur interaction peut être considérée comme constituant une action conjointe¹²⁰. Cette nouvelle théorie demeure cependant limitée sur deux aspects comparativement aux analyses traditionnelles. Tout d'abord, elle n'explique pas par elle-même la particularité des interactions coopératives humaines, et en particulier, les capacités cognitives requises pour entreprendre de telles interactions. Ensuite, les analyses traditionnelles ont généralement non seulement pour but d'expliquer en vertu de quoi une interaction donnée est une action conjointe, mais aussi d'expliquer comment les participants à cette action conjointe parviennent à coordonner leur comportement pour accomplir cette action conjointe (Bratman, 1992; Paternotte, 2015). Tomasello *et al.* (2005), reposant sur la théorie de Bratman, argumentent ainsi que des agents ne peuvent coordonner une action conjointe à moins d'avoir un ensemble d'attitudes propositionnelles à propos des intentions d'autrui (voir cependant Abramova et Slors (2015) et Colombo et Guala (2022) pour des critiques de cette thèse).

Ces deux limites semblent provenir au moins en partie du fait que les modèles dynamiques permettent de représenter l'évolution d'un système, mais n'offrent pas en eux-mêmes d'explication des mécanismes par lesquels les systèmes dynamiques génèrent des synergies. Cela signifie que l'approche dynamique de l'interaction sociale demeure muette sur les mécanismes par lesquels des individus parviennent à coordonner leur comportement. Cette remarque fait écho à une critique généralement avancée contre les approches dynamiques des phénomènes cognitifs, auxquelles il manque une explication de comment les composantes du système auquel on s'intéresse interagissent pour produire ces phénomènes (Eliasmith, 1996, 2012; Bechtel, 1998; Wagenmakers *et al.*, 2012). Du point de vue de l'interaction sociale, une telle explication mécaniste ferait appel

phylogénétique entre la coopération humaine et ses précurseurs biologiques, avant de montrer comment une progression dans cette continuité peut mener au comportement humain auquel on s'intéresse.

¹²⁰ Il s'agit évidemment d'une version plus minimaliste de la théorie du sujet que celle de Gilbert (1990, 2009), puisqu'elle ne repose pas sur la notion normative d'engagement (*commitment*). Nous verrons cependant que la théorie dynamique présentée ici mène naturellement à la théorie normativiste de Gilbert si on lui ajoute le type de normativité sociale qui sera introduit au chapitre 5.

aux processus cognitifs, potentiellement très simples, et aux comportements par lesquels les individus en interaction parviennent à se coordonner et à réduire les degrés de liberté du système auquel ils appartiennent afin que celui-ci puisse remplir sa fonction (Dale *et al.*, 2014, p. 78–83; Abramova et Slors, 2019). Cette explication permettrait éventuellement de rendre compte des particularités des actions conjointes complexes typiques des interactions humaines et de la manière dont les participants à ces interactions réussissent à coordonner leur comportement, complétant ainsi l'analyse dynamique suggérée plus haut.

Dans les analyses traditionnelles, ce rôle est joué par la « théorie de l'esprit » (*theory of mind*), comprise comme consistant en la capacité à attribuer des attitudes propositionnelles, notamment des intentions, à autrui (voir par exemple Humphrey, 1980; Baron-Cohen, 1999; Sperber, 2000; Leslie, 2000; Siegal, 2008). Cette conception de la cognition sociale a cependant été fortement critiquée dans les dernières années par les approches écologiques et éenactives (Gallagher, 2008b; De Jaegher *et al.*, 2010; Froese et Gallagher, 2012; Di Paolo et De Jaegher, 2012; Gallagher, 2020), et celles-ci ont développé en réponse des théories alternatives de la cognition sociale qui pourraient éventuellement contribuer à l'explication de la dynamique des systèmes interpersonnels. Faute d'espace, je ne récapitulerai pas tous ces débats ici et je ne présenterai pas la critique écologique et éenactive des théories traditionnelles de la cognition sociale. Je me concentrerai sur la perception des affordances sociales, qui me semble pouvoir expliquer à la fois certaines particularités des interactions sociales humaines (Ramstead *et al.*, 2016) et la coordination de l'action conjointe (Abramova et Slors, 2015).

4.1.3 Les affordances sociales

Un des éléments centraux des approches écologiques et éenactives de la cognition sociale est la notion d'affordance sociale. Les affordances sociales fournissent un des principaux objets de la perception sociale directe et jouent à ce titre un rôle crucial dans l'interaction sociale. Comme nous le verrons, elles occupent aussi une place importante dans la théorie de la communication coopérative que je développe dans ce chapitre. Les affordances le plus souvent étudiées par les psychologues écologiques concernent de manière générale l'interaction d'un organisme avec son environnement. Il est cependant clair, comme je l'ai déjà mentionné à de nombreuses reprises, que l'environnement d'un organisme comprend non seulement des objets matériels mais aussi d'autres

organismes, avec qui celui-ci peut interagir et qui affectent à ce titre son champ d'affordances (Marsh *et al.*, 2006). Le champ d'affordances d'un organisme social est en ce sens un champ d'affordances « riche » (Rietveld et Kiverstein, 2014), prenant place dans un environnement « sociomatériel » comprenant non seulement des choses, mais aussi des individus et des pratiques et habitudes sociales impliquant ces individus (van Dijk et Rietveld, 2017). À cet égard, Gibson remarquait déjà que les animaux « provide [each other] mutual and reciprocal affordances at extremely high levels of behavioral complexity » (1979, p. 129). Je suivrai ici de nombreux chercheurs qui définissent les affordances sociales comme l'ensemble des affordances qui sont offertes à des organismes en contexte d'interaction sociale, c'est-à-dire dans une situation où plusieurs organismes s'influencent de manière réciproque (Martens et Schlicht, 2018; Rietveld *et al.*, 2019; Lo Presti, 2020).

Les affordances sociales reposent sur les mêmes mécanismes d'apprentissage et de boucles sensorimotrices que les affordances « naturelles ». Les organismes sociaux perçoivent les affordances offertes par d'autres organismes parce qu'ils ont appris qu'ils peuvent interagir de telle et telle façon avec ceux-ci lorsqu'ils produisent tel et tel comportement et que leur présence affecte donc de telle ou telle manière leur propre champ d'affordances, de la même manière qu'ils apprennent qu'un objet leur offre la possibilité de certaines actions et pas d'autres en interagissant avec lui. Ainsi, c'est à travers l'interaction avec autrui qu'un individu apprend à percevoir et à saisir les affordances offertes par autrui en contexte social.

Les affordances sociales peuvent néanmoins être distinguées des affordances non sociales dans la mesure où les organismes se comportent de manière différente des objets physiques. En particulier, le comportement des organismes est beaucoup moins facilement prédictible, et les affordances qu'ils offrent sont en conséquence beaucoup plus incertaines. Les propriétés physiques constantes d'une roche offrent des affordances relativement certaines et définies. Par exemple, je sais que si je la lance de telle manière, elle aura telle trajectoire, et ainsi de suite. Les organismes, bien que leur comportement soit parfois prédictible jusqu'à un certain point, sont beaucoup moins réguliers. En ce sens, un champ d'affordances sociales contenant des organismes est beaucoup plus « flou » et indéterminé qu'un champ d'affordances contenant uniquement des objets. Cette différence est

probablement une importante source d'explication des différences phénoménologiques manifestes entre l'interaction avec des objets inanimés et l'interaction avec des organismes et des personnes¹²¹.

Les humains apprennent à percevoir les affordances sociales notamment en participant à des pratiques socioculturelles très tôt dans leur développement, dans ce que certains ont appelé une « intersubjectivité primaire » (*primary intersubjectivity*) (Trevarthen, 1979; Trevarthen et Aitken, 2001). Cette immersion intersubjective mène à l'intégration d'une « physique sociale » (Rączaszek-Leonardi *et al.*, 2018), analogue à la « physique du sens commun » (*folk physics*) (Shanahan, 1996; Povinelli, 2000) découverte par les jeunes enfants en interagissant avec les objets physiques de leur entourage, et qui comprend l'ensemble structuré et systématique des contingences sociales présentes dans un environnement de développement (par exemple, si je fais *x*, ou que l'événement *o* survient, les autres réagissent en faisant *y*). En particulier, l'apprentissage de la physique sociale des humains repose sur une éducation de l'attention (Gibson et Rader, 1979; Adolph et Kretch, 2015; van den Herik, 2018), menant à l'intégration de régimes d'attention (Ramstead *et al.*, 2016; Veissière *et al.*, 2020) permettant de porter attention à certains éléments pertinents en fonction du contexte dans une variété de types d'interactions. Par exemple, un enfant cuisinant avec son parent apprendra à porter attention de manière appropriée aux différentes étapes inscrites dans le livre de recette, au temps de cuisson, à l'état des ingrédients, etc. Un tel apprentissage est nécessaire pour interagir de manière habile avec un environnement social. Les régimes d'attention sont déterminés par des prédictions de plus haut niveau déterminant la précision de prédictions variées dans le modèle génératif hiérarchique, et apparaissent dans le champ d'affordances sociales sous la forme de structures de saillance ajustées en fonction du contexte guidant l'attention vers les éléments pertinents de l'interaction sociale.

¹²¹ Une autre importante différence est que la perception d'affordances sociales implique habituellement la reconnaissance d'un certain statut socionormatif au partenaire dans l'interaction (Brancazio, 2020; Lo Presti, 2020). Des personnes interagissant ensemble s'attribuent souvent une agentivité et une « individualité » (*selfhood*), affectant ainsi le genre d'action pouvant être performée dans l'interaction. Apprendre à attribuer un tel statut socionormatif peut être compris dans le cadre écologique-énactif décrit ici comme le fait d'éliminer du champ d'affordances sociales les actions qui transgresseraient ces statuts (par exemple, ne pas menacer l'intégrité physique ou morale d'une personne ou nier l'identité que celle-ci projette) et d'y ajouter les actions de politesse qui reconnaissent activement ces statuts (par exemple, apprendre à formuler la demande « peux-tu me passer le sel » plutôt que l'ordre « passe-moi le sel »).

Différentes sortes d'affordances sociales peuvent être perçues au courant d'une interaction sociale. Tout d'abord, il est possible de percevoir les affordances d'actions pouvant être accomplies *sur* l'autre participant à l'interaction (Kono, 2009; Worgan et Moore, 2010). Par exemple, deux primates interagissant l'un avec l'autre pourraient percevoir des affordances de toiletter (*groom*) l'autre individu. Dans une communauté où certaines pratiques communicatives sont implantées, les différents actes de communication composant ces pratiques apparaîtront dans le champ d'affordances des membres de cette communauté comme autant d'affordances d'influencer le comportement d'autrui de diverses manières. De manière générale, les différents actes de communication animale mentionnés jusqu'à maintenant peuvent être vus comme reposant sur la perception d'affordances sociales de ce type.

Il semble aussi que les humains, et probablement plusieurs autres espèces animales, peuvent percevoir les sollicitations disponibles *pour* les autres individus avec lesquels ils sont en interaction. À travers des interactions répétées avec d'autres individus, il devient en effet possible de percevoir comment leur environnement peut affecter leur comportement, et en particulier comment la présence de certains éléments de l'environnement peut solliciter certains comportements chez eux (Stoffregen *et al.*, 1999; Costantini *et al.*, 2011; Creem-Regehr *et al.*, 2013; Maranesi *et al.*, 2014; Abramova et Slors, 2015), et ce sans avoir à recourir à une inférence concernant leurs états mentaux¹²². Gibson lui-même mentionne la perception de telles affordances sociales : « [t]he child begins, no doubt, by perceiving the affordances of things for her, [...]. But she must learn to perceive the affordances of things for other observers as well as herself » (1979, p. 141). Par exemple, un individu en voiture peut percevoir une intersection comme « traversable », mais s'il voit un autre individu arrivant à vélo de manière perpendiculaire, il peut percevoir sa « traversabilité » pour celui-ci également. La perception de cette sollicitation disponible pour

¹²² Dans les dernières années, de nombreux chercheurs ont reconnu la nécessité de décrire des formes de cognition sociale ne faisant pas appel à la représentation d'attitudes propositionnelles afin de décrire les capacités d'interaction sociale relativement développées de certains animaux non humains et des jeunes enfants. Je suggère que cette « théorie de l'esprit minimale » (Butterfill et Apperly, 2013), impliquant la capacité à monitorer les états perceptuels d'autrui et à prédire comment l'environnement influencera leur comportement (Whiten, 1996; Call et Tomasello, 2005; Gomez, 2007; Fenici, 2015), peut être comprise comme reposant sur la capacité à percevoir des affordances sociales telles que décrites dans cette section.

l'autre individu influencera son champ d'affordances de diverses manières, par exemple en augmentant la saillance de l'affordance de freiner pour laisser passer le cycliste.

La perception des affordances et des sollicitations d'autrui permet notamment d'expliquer comment nous pouvons percevoir ce que certains ont appelé des « intentions dans l'action » (*intention-in-action*) (Searle, 1983; Pacherie, 2006), c'est-à-dire une forme de direction intentionnelle vers certains éléments de l'environnement détectable à même le comportement sans avoir à recourir à des inférences métareprésentationnelles (Gallagher, 2008a, 2020)¹²³. Une telle direction intentionnelle peut être comprise dans la théorie écologique-énactive comme le fait de répondre de manière sélective à un champ d'affordances. Les participants à une interaction sociale peuvent ainsi typiquement percevoir les possibilités d'actions pouvant être exécutées par les autres participants, incluant les possibilités d'actions qui peuvent être exécutées sur eux-mêmes, ce qui affecte leur propre champ d'affordances. Par exemple, un primate pourrait percevoir l'affordance de toilettage qu'il offre à un autre primate, et, ayant une forte sollicitation de recevoir un tel toilettage, agir de manière à augmenter la saillance de cette affordance chez cet autre primate.

Un autre important type d'affordance sociale souvent perçue en contexte d'interaction sociale est ce que certains ont appelé une affordance collective (Weichold et Thonhauser, 2020). Il s'agit d'une affordance d'action exécutée conjointement avec d'autres agents. Par exemple, au courant d'un déménagement, je pourrais percevoir mon sofa comme pouvant être poussé lorsque je suis seul, mais il pourrait m'apparaître comme « soulevable ensemble » si un ami se trouve avec moi. Dans de nombreux cas, entretenir une interaction sociale coopérative requiert la perception de l'affordance collective d'entrer dans et de maintenir une telle interaction, au sein de laquelle les participants à l'interaction peuvent ensuite percevoir une multitude d'autres affordances sociales. Puisqu'une affordance collective est une possibilité d'action conjointe, percevoir une affordance collective implique évidemment la capacité d'exécuter une action conjointe. Comme il existe différents degrés de complexité d'action conjointe (voir la section 4.1.2), on peut imaginer qu'il existera également différents degrés de complexité d'affordance collective, variant en fonction des caractéristiques du système dynamique interpersonnel formé pour accomplir cette action (stabilité,

¹²³ Voir par exemple les travaux de Becchio (2012; 2018), qui montrent que nous pouvons souvent reconnaître le but immédiat d'une action sur la base de la cinématique du mouvement effectué même en l'absence d'information contextuelle.

complexité, flexibilité, etc.). Il est cependant probable que l'exécution des actions conjointes les plus simples ne repose pas sur la perception d'une affordance collective. L'affordance collective peut aider à la coordination d'actions conjointes complexes, mais certaines actions conjointes plus simples peuvent très bien être exécutées si leurs participants se limitent à réagir à leur champ d'affordances individuels, du moment que ces champs d'affordances prennent en compte de manière appropriée le comportement des autres participants de manière à créer un système dynamique interpersonnel auto-organisé¹²⁴. Il demeure que la coordination d'une action conjointe à partir de la perception d'une affordance collective permet une plus grande stabilité et efficacité du système dynamique interpersonnel, notamment en influençant le champ d'affordances des participants de manière à inhiber les affordances individuelles qui pourraient contrevenir à l'accomplissement de l'action.

4.1.4 Le champ d'affordances partagées et l'attention conjointe

Finalement, comme je l'ai mentionné plus haut, des individus en interaction partagent un environnement, et partagent également typiquement un ensemble de capacités d'action, ce qui fait en sorte que le paysage d'affordances de ces individus se chevauche. Pour des raisons intrinsèques (une faim partagée) ou extrinsèques (un ours apparaissant subitement), il est possible que les mêmes affordances sollicitent l'action de ces individus à un moment déterminé (la nutrition ou la fuite). De plus, s'ils sont en mesure de percevoir les sollicitations d'autrui tel que décrit dans la section précédente, ces individus pourraient éventuellement percevoir que ces sollicitations sont saillantes à la fois pour eux-mêmes et pour autrui. Il existe donc ce que j'appellerai des « sollicitations partagées », qui sont des affordances perçues comme saillantes par chacun des participants à l'interaction et pour lesquelles chacun des participants à l'interaction perçoit qu'elle apparaît également comme saillante dans le champ d'affordances des autres participants. Dans le courant d'une interaction, une affordance peut être perçue comme pertinente pour l'interaction dans le champ d'affordances des participants, et ces participants peuvent percevoir qu'elle apparaît également dans le champ d'affordances des autres avec lesquels ils se trouvent en interaction (voir la notion similaire de « *we-space* » développée par Krueger (2011, 2013)). On dira alors que cette

¹²⁴ Par exemple, une meute de loups chassant une proie peut être vue comme accomplissant une forme d'action conjointe simple, mais chacun des loups ne fait probablement que réagir à son propre champ d'affordances individuelles sans percevoir l'affordance collective de la chasse en groupe elle-même.

sollicitation est *partagée* par les participants en question ¹²⁵. La capacité à percevoir des sollicitations partagées présuppose évidemment la capacité à percevoir les affordances offertes à d'autres individus, mentionnée plus haut. Ce type de sollicitation est caractéristique d'actions conjointes complexes dans lesquelles différents individus doivent se coordonner pour agir ensemble sur des éléments de l'environnement. Il devient alors utile pour chacun des participants de percevoir comment l'autre individu réagira aux éléments de l'environnement pertinents pour l'action conjointe afin de coordonner leur comportement de manière efficace (Abramova et Slors, 2015)¹²⁶.

La notion de sollicitation partagée nous permet en retour de définir la notion de champ d'affordances partagées : un champ d'affordances partagées est l'ensemble spatiotemporellement structuré des sollicitations partagées par les participants à une interaction. Le champ d'affordances partagées peut en quelque sorte être vu comme formant le contexte d'une interaction, c'est-à-dire l'ensemble des éléments conjointement considérés comme pertinents pour une interaction par ses participants (H. Clark, 1996; Gauker, 2003, 2011). Comme nous le verrons dans les prochaines

¹²⁵ Les affordances partagées sont distinctes des affordances collectives. Les affordances collectives sont des affordances où les actions offertes sont des actions conjointes (par exemple, l'affordance de soulever ensemble un sofa). Les affordances partagées sont des affordances perçues de manière conjointe comme pertinentes dans l'interaction (par exemple, une affordance de casser des œufs perçue de manière conjointe par deux amis faisant une omelette). Il existe des affordances partagées qui ne sont pas collectives (casser les œufs pourrait être une action accomplie individuellement) et il existe des affordances collectives qui ne sont pas partagées (un des participants pourrait percevoir la « soulevabilité » du sofa par plusieurs agents sans que l'autre ne la perçoive, ce qui fait qu'elle ne pourrait être partagée). Il est cependant tout à fait possible qu'une affordance soit à la fois collective et partagée (deux individus percevant l'affordance collective de soulever le sofa et percevant que cette affordance est également perçue par l'autre).

¹²⁶ Maintenir un champ d'affordances partagées avec un partenaire d'interaction apparaît particulièrement utile dans l'exécution d'actions conjointes *contributives*, dans lesquelles les participants agissent en même temps sur un même objet ou un même élément de l'environnement (par exemple, transporter un sofa), et doivent ainsi mutuellement prévoir et coordonner leur comportement. Les actions conjointes contributives se distinguent des actions conjointes *distributives*, dans lesquelles les tâches sont distribuées de sorte que les participants n'ont pas nécessairement besoin de coordonner leur comportement (par exemple, le nettoyage d'une maison dans lequel chaque participant nettoie individuellement une pièce à la fois jusqu'à ce que la maison soit propre). Il est cependant clair que la distinction entre les actions conjointes contributives et distributives n'est pas tranchée : la maison à nettoyer peut être conçue comme un même objet sur lequel agissent les participants, requérant ainsi un minimum de coordination pour ne pas laver les mêmes pièces ou utiliser les mêmes produits en même temps. Cette distinction est donc plutôt à voir comme indiquant une différence de degré (voir Abramova et Slors, 2015, p. 522–523). À la limite des actions distributives se trouve ce que Butterfill (2012) appelle l'activité plurielle (voir note 116), dont le statut d'action conjointe est discutable, et à l'autre limite se trouvent les actions contributives demandant une coordination complexe, typiques de l'organisation sociale humaine. Cette idée rejoint l'idée mentionnée à la section 4.1.2 selon laquelle une action peut être plus ou moins conjointe, selon le degré d'intégration et de coordination qu'elle requiert de ses participants.

sections, le champ d'affordances partagées ouvre également la possibilité d'une « corégulation » (*coregulation*) (Di Paolo *et al.*, 2018) de l'interaction sociale par ses participants, par laquelle ceux-ci peuvent guider la dynamique de l'interaction vers l'accomplissement des buts de l'action conjointe.

La notion d'affordance partagée vise notamment à rendre compte du phénomène de l'« attention conjointe », qui est généralement considérée comme un des principaux précurseurs du langage (Bruner, 1983; Tomasello et Farrar, 1986; Carpenter *et al.*, 1998; Tomasello, 1999, 2008; Kwisthout *et al.*, 2008; Nowell *et al.*, 2020)¹²⁷. L'attention conjointe est un phénomène dans lequel plusieurs individus portent attention ensemble à un objet ou un élément de l'environnement¹²⁸, et constitue un des éléments les plus centraux dans le développement de la cognition sociale humaine, permettant notamment la coordination du comportement et facilitant la coopération (Trevorthen, 1979; Tomasello, 1999; Mundy et Newell, 2007). Malgré son importance, cette notion a été comprise de manière significativement différente par différents chercheurs (voir Siposova et Carpenter, 2019), allant du simple fait de regarder dans la même direction qu'une autre personne (Butterworth, 1995) au fait d'avoir un savoir commun avec l'autre personne que leur attention est dirigée ensemble vers un même objet (Tomasello, 1995; Hobson, 2005; Carpenter et Liebal, 2011). Ces différentes manières de comprendre la notion d'attention conjointe s'accompagnent de différents degrés d'exigence cognitive. Nous avons en effet déjà vu que le savoir commun implique la capacité d'entretenir des croyances récursives à des niveaux arbitraires d'abstraction, ce dont les jeunes enfants sont très probablement incapables (Kinderman *et al.*, 1998; Liddle et Nettle, 2006), rendant ainsi tout à fait mystérieuses leurs apparentes capacités d'attention conjointe. Comme le remarquent Siposova et Carpenter (2019), il est probable que ces différentes caractérisations de la notion d'attention conjointe dénotent en fait des phénomènes cognitifs distincts.

¹²⁷ Il n'est cependant pas clair que l'attention conjointe soit strictement nécessaire pour l'acquisition du vocabulaire, contrairement à ce que plusieurs ont pensé (voir Akhtar et Gernsbacher, 2007).

¹²⁸ L'attention conjointe n'est pas limitée à la modalité visuelle, bien que celle-ci soit la forme la plus étudiée d'attention conjointe. Il est en effet tout à fait possible d'entretenir une attention conjointe vers un objet sur la base d'entrées sensorielles auditives, tactiles, olfactives, etc. (Bigelow, 2003; Botero, 2016).

La notion utilisée ici est plus sophistiquée que les définitions les plus minimales de l'attention conjointe au sens où elle implique un monitoring des états perceptuels d'autrui à travers une perception de certains éléments de leur champ d'affordances, mais ne requiert pas le type d'états métareprésentationnels caractéristiques du savoir commun, plutôt improbable d'un point de vue développemental¹²⁹. Elle permet également de rendre compte de certains des aspects généralement attribués à l'attention conjointe. Plusieurs définissent en effet l'attention conjointe non seulement comme le fait de porter attention à un objet avec une autre personne, mais aussi de reconnaître que cet objet est d'un intérêt commun pour ces deux personnes (Bakeman et Adamson, 1984; Camaioni, 1993; Mundy et Newell, 2007). La notion de sollicitation partagée permet de rendre compte du fait que l'objet de l'attention conjointe n'est pas simplement la cible d'une expérience perceptuelle partagée, mais est aussi perçu comme pertinent pour l'action des deux personnes. De plus, l'attention conjointe portée vers un objet ne vise le plus souvent pas l'objet lui-même, mais certaines des caractéristiques ou possibilités qu'il offre dans le contexte d'une interaction, en fonction des buts de cette interaction (Tomasello, 2014; Proust, 2016). Pointer une pelle au courant d'une activité de « déneigage » ne vise pas simplement à faire porter attention à la pelle elle-même, mais plutôt à activer la sollicitation d'utiliser la pelle dans le contexte de l'activité en cours. En ce sens, comme le dit Proust : « joint-attention should be seen as a form of shared affordance-sensing rather than of shared perceptual belief » (2016, p. 189).

Le champ d'affordances d'un organisme social, particulièrement celui des humains, est ainsi un champ d'affordances traversé d'affordances sociales et transformé en un « riche » champ d'affordances sociomatérielles (Rietveld et Kiverstein, 2014). Dans un tel champ d'affordances, même les affordances *a priori* non sociales sont influencées par le contexte social¹³⁰. Interagir avec autrui de manière appropriée en contexte social implique donc de naviguer un tel champ d'affordances, dans lequel de multiples affordances sociales et non sociales s'influencent les unes

¹²⁹ En ce sens, elle est similaire à l'analyse minimaliste de la notion pragmatique de « terrain commun » (*common ground*) en termes de « réactivité réciproque » (*reciprocal responsiveness*) récemment développée par (Armstrong, 2023).

¹³⁰ Borghi (2018) rapporte notamment des études montrant que la perception de l'affordance d'utiliser un objet peut être inhibée par le fait que cet objet appartient à une autre personne. Dans ce cas-ci, l'affordance d'utiliser l'objet n'est pas une affordance sociale telle que définie plus haut, mais sa saillance dans le champ d'affordances est influencée par des paramètres sociaux, en l'occurrence par son statut siconormatif d'être la propriété de quelqu'un d'autre.

les autres de manière complexe à divers niveaux spatiotemporels. Nous verrons de plus que le champ d'affordances sociales des humains est aussi marqué par un ensemble de pratiques sociales *normatives*, augmentant et transformant significativement les possibilités de coopération, de coordination sociale et de communication coopérative linguistique (Zawidzki, 2013, 2018). Ces pratiques normatives formeront le sujet du chapitre 5 de cette thèse.

En somme, accomplir une action conjointe avec quelqu'un d'autre requiert d'être sensible à la multitude des affordances sociales disponibles dans l'interaction de manière à agir efficacement dans l'environnement avec un partenaire en fonction des buts de cette action conjointe. Des individus s'ajustant les uns aux autres relativement à leur perception de ces affordances sociales peuvent ainsi coordonner leur comportement et de ce fait constituer un système dynamique interpersonnel stable et efficace pour mieux atteindre les objectifs de leur interaction. Comme nous le verrons dans les prochaines sections, la communication coopérative se définit par le rôle crucial qu'elle joue dans la coordination et la stabilisation de telles interactions. Avant de présenter cette théorie écologique-énactive de la communication coopérative, j'introduis dans la prochaine section ce qu'il est légitime d'appeler la théorie standard de la communication coopérative dans le cadre de l'inférence active, la conception de l'alignement (Vasil *et al.*, 2020; voir aussi Friston et Frith, 2015; Friston et Frith, 2015; Friston *et al.*, 2020), et j'indique certains de ses problèmes. Le diagnostic de ces problèmes nous guidera ensuite vers une théorie de la communication coopérative plus prometteuse, la théorie écologique-énactive de la communication coopérative (voir Tison et Poirier, 2021a).

4.2 La communication coopérative comme alignement des états mentaux

4.2.1 La conception de l'alignement

Dans les dernières années, des chercheurs s'inscrivant dans le cadre de l'inférence active ont développé une théorie visant à expliquer la communication coopérative caractéristique du comportement communicatif humain (Vasil *et al.*, 2020; voir aussi Friston et Frith, 2015; Friston et Frith, 2015; Friston *et al.*, 2020). Suivant notamment les travaux de Tomasello, ceux-ci ont adopté la conception selon laquelle la fonction de la communication coopérative est essentiellement d'aligner les états mentaux des individus en situation de communication, que j'appellerai la conception de l'alignement (Tomasello *et al.*, 2005; Tomasello, 2008, 2014). Selon la conception

de l'alignement, les humains s'engagent dans des interactions communicatives coopératives dans le but de faire en sorte qu'ils aient des états mentaux similaires à ceux de leurs interlocuteurs. Inspirés par des travaux antérieurs sur la synchronisation des modèles génératifs en contexte communicatif (Friston et Frith, 2015; Friston et Frith, 2015), Vasil *et al.* (2020), proposent la formulation la plus aboutie de cette théorie dans le cadre de l'inférence active, et je me baserai donc sur leur travail dans ce qui va suivre (voir Tison et Poirier (2021a)).

Vasil *et al.* (2020) suggèrent que le cadre de l'inférence active dispose des ressources conceptuelles appropriées pour expliquer la communication comprise comme visant l'alignement des états mentaux. Le cœur de leur proposition est l'idée que les modèles génératifs des humains prédit que leurs états mentaux sont similaires à ceux des autres humains partageant leur niche écologique. Ils postulent ainsi que le modèle génératif humain comprend un type particulier de « croyance antérieure adaptative » (*adaptive prior*) selon laquelle leurs états mentaux sont alignés avec ceux de leurs conspécifiques : « natural selection has endowed humans with an adaptive prior for alignment; i.e., an adaptive prior preference for action policies that generate sensory evidence that reliably indicates that their own mental states are aligned with, or similar to, those of conspecifics » (Vasil *et al.*, 2020, p.2)¹³¹.

La proposition de Vasil *et al.* (2020) repose sur la notion de « croyance antérieure adaptative » (*adaptive prior*), tirée des travaux de Badcock (Badcock, Friston, et Ramstead, 2019; Badcock, Friston, Ramstead *et al.*, 2019). Les croyances antérieures adaptatives sont des prédictions du modèle génératif transmises génétiquement, épigénétiquement ou culturellement, caractéristiques d'une espèce et qui contraignent l'ensemble des prédictions sensorimotrices du modèle génératif de manière à favoriser la minimisation de l'énergie libre : « adaptive priors are evolutionarily endowed, heritable beliefs that guide characteristic patterns of cognition and behavior in

¹³¹ La question de savoir ce que veulent dire Vasil *et al.* (2020) par « états mentaux » n'est pas parfaitement claire. Il semble s'agir d'un terme très général englobant à la fois des dispositions comportementales (p. 13), des états attentionnels et perceptuels (p. 3-4) ainsi que des états représentationnels cachés comme des intentions (p. 3) et des croyances (p. 4). On ne voit cependant pas très bien comment ces notions psychologiques se rapportent au cadre de l'inférence active. Les prédictions issues du modèle génératif sont significativement différentes à la fois des croyances et des intentions telles que comprises dans la psychologie du sens commun. Ce point est d'ailleurs explicitement reconnu par Vasil *et al.* (2020, p. 2 note 2). Malgré cela, ils semblent parler de manière interchangeable d'alignement de modèle génératif et d'alignement d'états mentaux (par exemple, Vasil *et al.* (2020), p. 1 et p. 9).

conspécifics » (Vasil *et al.*, 2020, p. 2). Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les prédictions du modèle génératif dans le cadre de l'inférence active ne visent pas à décrire la réalité, mais surtout à guider l'action de manière à produire des entrées sensorielles confirmant ces prédictions. La prédiction d'alignement, postulée par Vasil *et al.* pour expliquer la communication coopérative, guide ainsi la sélection d'action vers des actions produisant des entrées sensorielles indiquant de manière fiable que le modèle génératif d'un individu en communication est aligné avec le modèle génératif de ses interlocuteurs. De cette manière, la prédiction d'alignement mène à l'alignement des états mentaux avec ceux d'autrui, minimisant en conséquence l'énergie libre relative à cette prédiction¹³².

De plus, Vasil *et al.* suggèrent que la prédiction d'alignement et le processus d'alignement des modèles génératifs qu'il génère se répercutent à de multiples échelles temporelles. À l'échelle temporelle de l'interaction communicative elle-même, la prédiction d'alignement mènera les interlocuteurs à entretenir ensemble des cycles d'action-perception dans lesquels ils alignent leurs états mentaux et cherchent à découvrir les états mentaux d'autrui, de manière à confirmer le succès de l'alignement. Cela fait en sorte que les interlocuteurs auront des motivations proximales à produire des actes déclaratifs, servant à aligner les états mentaux du récepteur à ceux du producteur, et des actes interrogatifs, servant à explorer les états mentaux d'autrui pour confirmer l'alignement. Vasil *et al.* suggèrent aussi que la prédiction d'alignement implique le principe de pertinence, développé dans la tradition néo-gricéenne par Sperber et Wilson (Sperber et Wilson, 1995; Wilson et Sperber, 2012), selon lequel les interlocuteurs auront tendance à optimiser la pertinence de leurs actes de communication, qui doit être comprise comme un équilibre entre la complexité cognitive requise pour interpréter l'acte de communication et la quantité d'information contenue dans cet acte. Lorsque des interlocuteurs infèrent qu'ils ont des états mentaux significativement différents, des comportements communicatifs plus complexes deviendront saillants parce qu'ils permettent

¹³² Dans la théorie de Tomasello, la communication coopérative s'explique par une « attente mutuelle de coopération » (*mutual expectation of cooperativeness*), fixée dans l'architecture cognitive humaine par des pressions sélectives encourageant la collaboration dans notre histoire évolutionnaire (Tomasello *et al.*, 2005; Tomasello, 2014). Cette attente de coopération comprend une composante cognitive, qui consiste en la capacité à partager des états mentaux avec autrui, et une composante motivationnelle, qui consiste en une motivation à partager des états mentaux avec autrui. La prédiction d'alignement postulée par Vasil *et al.* peut être comprise comme visant à expliquer ces deux composantes de l'attente mutuelle de coopération, dans la mesure où la prédiction d'alignement à la fois détermine des prédictions sensorimotrices de plus bas niveau permettant d'aligner les états mentaux (composante cognitive) et motive la réalisation de ces prédictions (composante motivationnelle).

un alignement plus efficace, alors que des interlocuteurs partageant déjà un alignement important utiliseront cet alignement pour produire des actes de communication plus simples.

La prédiction d'alignement peut aussi contribuer à expliquer certaines dynamiques communicatives à une échelle développementale. Des locuteurs en développement sont normalement immergés dans une niche écologique dans laquelle se trouvent déjà des locuteurs « enculturés » dont le comportement communicatif est régulier et culturellement stabilisé. L'interaction communicative avec de tels locuteurs, guidée par une prédiction d'alignement, produira un processus d'« enculturation asymétrique » (Renzi *et al.*, 2017) dans lequel le locuteur en développement aura tendance à s'aligner sur le locuteur stable et enculturé plus que l'inverse. De plus, être continuellement engagé dans des cycles action-perception visant l'alignement permet d'apprendre des comportements guidés par des prédictions sensorimotrices de plus en plus spatiotemporellement « profondes »¹³³. Vasil *et al.* suggèrent que plusieurs éléments de l'apprentissage du langage peuvent être expliqués de cette façon, incluant la grammaire (Perfors *et al.*, 2011) et le vocabulaire (Yildiz *et al.*, 2013).

Finalement, Vasil *et al.* avancent que leur proposition permet de modéliser la dynamique des systèmes de communication à l'échelle glossogénique, c'est-à-dire à l'échelle de l'évolution culturelle. Le processus par lequel évoluent des systèmes de communication, définis comme des ensembles d'« associations symbole-signification » (*form meaning-pairings*)¹³⁴, peut être compris comme un processus d'alignement. Selon Vasil *et al.*, les systèmes de communication auront tendance à minimiser leur propre énergie libre et à se stabiliser dans la région de leur espace d'états dans lequel l'équilibre entre la simplicité et l'expressivité mentionné plus haut est optimisé¹³⁵. Des systèmes de communication composés d'actes simples et peu informatifs comme des déictiques évolueront vers des systèmes de communication plus complexes, plus hiérarchiquement profonds

¹³³ En effet, comme je l'ai mentionné au chapitre 2, le cadre de l'inférence active et son implémentation prédictiviste permettent d'expliquer comment le comportement peut être régulé à de plus hauts niveaux spatiotemporels via l'apprentissage et la mise à jour de prédictions à des niveaux hiérarchiques supérieurs dans le modèle génératif.

¹³⁴ Définir les systèmes de communication de cette manière semble faire en sorte que Vasil *et al.* adoptent une version de la conception du langage comme code, présentée à la section 1.2.2 et qui est un corollaire de la conception de la communication comme transmission.

¹³⁵ Il n'est pas parfaitement clair pour moi que ce phénomène glossogénique est dû en particulier à la prédiction d'alignement plutôt qu'à une simple application du cadre de l'inférence active en général à l'évolution des systèmes de communication (voir section 4.3.2).

et de plus en plus arbitraires (Tamariz et Kirby, 2016). Les constructions communicatives composant ce système, déterminés par des prédictions plus profondes hiérarchiquement, deviennent ainsi plus expressives tout en limitant la complexité d'apprendre à interpréter et utiliser ces constructions.

On voit donc que la théorie de la communication coopérative de Vasil *et al.* est essentiellement composée de deux thèses : 1) la fonction de la communication coopérative est l'alignement des états mentaux des interlocuteurs (*la conception de l'alignement*), et 2) le comportement communicatif coopératif s'explique par l'instanciation dans le modèle génératif des interlocuteurs d'une « croyance antérieure » d'alignement selon laquelle leurs états mentaux sont alignés (*la « croyance antérieure d'alignement »*). La première thèse est une thèse sur la fonction de la communication coopérative tirée des travaux de Tomasello, tandis que la seconde thèse est une explication du comportement communicatif coopératif ainsi compris reposant sur les ressources théoriques du cadre de l'inférence active.

Il n'y a aucun doute que l'alignement à différents niveaux entre les participants à une interaction communicative est effectivement un aspect important et bien documenté de l'interaction communicative. Il a notamment été démontré que des interlocuteurs auront tendance à imiter la structure syntaxique de leurs énoncés respectifs (Pickering et Branigan, 1999; Branigan *et al.*, 2000; Gries, 2005) de même que leurs choix lexicaux (Brennan et H. Clark, 1996; Orsucci *et al.*, 2006). Les interlocuteurs s'alignent également concernant plusieurs autres composantes du langage ou de l'interaction plus généralement au courant d'une conversation, incluant l'accent et le débit de parole (Giles *et al.*, 1991), des propriétés phonétiques comme la fréquence et l'amplitude (Lelong et Bailly, 2011; Pardo *et al.*, 2017) et même le comportement en général (Louwerse *et al.*, 2012). De plus, ces alignements s'influencent mutuellement de telle sorte que l'alignement à un niveau facilite l'alignement aux autres niveaux (Branigan *et al.*, 2000; Cleland et Pickering, 2003). Il est souvent suggéré que ces « alignements linguistiques interactifs » (*interactive linguistic alignments*) (Pickering et Garrod, 2004) ont entre autres pour fonction de réduire le lourd coût cognitif requis par la participation à une interaction linguistique complexe (Pickering et Garrod, 2004, 2013; Garrod et Pickering, 2009; Dale *et al.*, 2014). Pour certains, ils culminent en un alignement de plus haut niveau des processus cognitifs et des modèles des interlocuteurs de manière à favoriser une compréhension mutuelle et une meilleure coordination sociale.

Bien que l'alignement interactif soit sans contredit un aspect important de la communication, ces formes d'alignement n'impliquent pas nécessairement que la fonction de la communication coopérative elle-même est de mener à un alignement d'états mentaux. Il semble même que cette conception de la communication coopérative souffre de certains problèmes qui nous donnent des raisons d'adopter une conception alternative de la communication coopérative (voir Tison et Poirier, 2021a). En effet, 1) la conception de l'alignement ne peut rendre compte du rôle que joue le contexte pragmatique pour déterminer la manière et le degré d'alignement entre les interlocuteurs, et 2) échoue à reconnaître la nature pragmatique de la notion de pertinence. Ces critiques, que je développe dans la prochaine section, ne visent pas la prédiction d'alignement elle-même, mais plutôt la conception de la fonction de la communication coopérative qu'elle a pour but d'expliquer. Si cette conception de la communication coopérative doit être rejetée, la prédiction d'alignement devient dès lors superflue : si la communication coopérative n'a pas pour fonction d'aligner les états mentaux, il n'est pas nécessaire d'invoquer une prédiction adaptative pour expliquer cette fonction. Comme nous le verrons, ces problèmes seraient résolus avec l'adoption d'une conception écologique-énactive de la fonction de la communication coopérative, c'est-à-dire une conception mettant l'action conjointe et le contexte pragmatique que celle-ci détermine au cœur de la communication coopérative.

4.2.2 Les problèmes de la conception de l'alignement

Le premier problème affectant la conception de l'alignement est que le degré d'alignement entre les interlocuteurs et la nature de cet alignement doivent être modulés en fonction de paramètres extérieurs au simple impératif d'aligner les états mentaux; l'alignement dépend toujours du contexte de l'action conjointe dans laquelle l'interaction communicative s'insère. Il a en effet été démontré que, pour produire une coordination efficace, les différents niveaux d'alignement linguistique en situation de communication coopérative doivent être modulés en fonction du contexte pragmatique de l'action conjointe exécutée. Par exemple, dans une tâche conjointe, un alignement automatique et inflexible des choix lexicaux des interlocuteurs diminue la performance collaborative, alors qu'un alignement plus spécifique du vocabulaire lié à la tâche augmente la performance (Fusaroli *et al.*, 2012; Fusaroli et Tylén, 2012). Ces expériences montrent qu'un alignement linguistique inflexible n'est pas nécessairement bénéfique pour l'interaction coopérative, alors qu'un alignement linguistique fonctionnellement orienté vers les buts de

l'interaction est toujours préférable : « it is often by doing, thinking and saying different things that interlocutors achieve what an individual alone would not, and it is aligning on specific things, not indiscriminately, that does the job » (Fusaroli *et al.*, 2014, p. 149). Cette conclusion s'applique également à l'alignement d'états mentaux. Un alignement sélectif et ciblé d'états mentaux pertinents au regard des objectifs locaux et du contexte changeant de l'action conjointe sera toujours préférable à un processus d'alignement d'états mentaux continu et automatique, qui pourrait au contraire nuire à l'interaction coopérative¹³⁶. À cet égard, Coco *et al.* (2018) ont montré qu'un « alignement du regard » (*gaze alignment*) automatique peut diminuer la performance dans une tâche collaborative.

Vasil *et al.* semblent être conscients du fait que le processus d'alignement doit être contraint d'une manière ou d'une autre par de tels paramètres pragmatiques, spécifiant par exemple que les prédictions déterminant le comportement communicatif des interlocuteurs doivent devenir « sufficiently similar; that is, not identical, but usable » (Vasil *et al.*, 2020, p. 16) et mentionnent l'importance de « align mental states to a degree adequate to enable cooperative behavior » (2020, p. 4)¹³⁷. Cependant, rien dans la proposition de Vasil *et al.* ne nous permet de déterminer quelle quantité d'alignement est suffisante pour atteindre l'« utilisabilité » (*usability*) ou « rendre possible le comportement coopératif » (*enable cooperative behavior*) dans une interaction communicative déterminée, ou même de déterminer ce que signifie « utilisable » (*usable*) dans ce contexte. La proposition de Vasil *et al.* n'offre pas non plus les ressources nécessaires pour expliquer comment le processus d'alignement gouvernant la communication coopérative peut être modulé par de tels facteurs. De plus, le contexte pragmatique ne détermine pas seulement la quantité adéquate d'alignement, mais aussi quels états mentaux doivent être alignés, comme nous le verrons plus bas. Dans son état actuel, la proposition de Vasil *et al.* ne dispose pas des moyens pour expliquer ce

¹³⁶ Tomasello semble lui-même reconnaître ce fait lorsqu'il précise que : « overall, then, collaborative activities require both an alignment of self with other in order to form the shared goal, and also a differentiation of self from other in order to understand and coordinate the differing but complementary roles in the joint intention » (Tomasello *et al.*, 2005, p. 681).

¹³⁷ Ces remarques constituent déjà une amélioration significative à l'égard de travaux précédents sur la communication dans l'inférence active, qui semblent présupposer que la communication « pure » prend place indépendamment de tout contexte pragmatique, dans le simple but de synchroniser des modèles génératifs (voir particulièrement Friston *et al.*, 2020, p. 43–44).

genre de phénomène, étant donné que la fonction de l'interaction communicative demeure limitée à l'alignement d'états mentaux.

Vasil *et al.* pourraient améliorer leur explication de la communication coopérative à cet égard en suggérant que la modulation pragmatique de l'alignement d'états mentaux peut être réalisée par la modulation de la précision des prédictions déterminant le comportement communicatif, de sorte que des comportements communicatifs alignant les états mentaux demeurent saillants jusqu'à ce que l'alignement ne soit plus pertinent dans le contexte de l'action conjointe. Comme nous le verrons, l'adoption de cette proposition rapprocherait la théorie de Vasil *et al.* de la théorie écologique-énactive qui sera présentée plus loin. Il faut cependant noter que la prédiction d'alignement postulée par Vasil *et al.* n'implique pas cette addition théorique, et ne comprend aucun critère pour déterminer quand l'alignement d'états mentaux est pertinent et quand il ne l'est pas. Un critère externe, indépendant de la prédiction d'alignement, doit ainsi être ajouté pour expliquer cette propriété cruciale de la communication coopérative. Dans la théorie écologique-énactive, ce critère est déterminé par les buts locaux de l'action conjointe dans laquelle s'insère l'interaction communicative, comme nous le verrons dans la prochaine section.

Ensuite, le second problème concerne la question de la pertinence. Il s'agit du fait que la proposition de Vasil *et al.* ne peut rendre compte de la nature pragmatique de la pertinence, c'est-à-dire du fait que la question de savoir si un acte de communication est pertinent ou non à un moment déterminé dépend crucialement du contexte de l'interaction dans lequel prend place l'échange communicatif. Vasil *et al.* proposent que leur théorie implique le principe de pertinence (Sperber et Wilson, 1995; Wilson et Sperber, 2012), qui stipule que les locuteurs auront tendance à optimiser un équilibre entre la quantité d'information transmise par leurs énoncés et le coût cognitif impliqué par le traitement de ces énoncés pour leurs interlocuteurs. Cependant, suivant la maxime de relation de Grice (1975), qui spécifie, certes de manière notoirement vague, qu'un énoncé doit être pertinent dans le contexte de la conversation, il apparaît clair que la pertinence d'un énoncé doit aussi être évaluée en fonction du contexte dans lequel cet énoncé est produit¹³⁸.

¹³⁸ La seule maxime dans la catégorie de relation (les autres catégories comprennent de deux à quatre maximes) stipule simplement ceci : « be relevant », au-delà des considérations de quantité d'information et de coût de traitement. Cette formulation laconique et quelque peu obscure sera plus tard clarifiée par d'autres chercheurs qui

En d'autres termes, l'optimisation de la pertinence signifie que les locuteurs auront tendance à produire des énoncés qui ne sont pas seulement pertinents en général au sens où ils optimisent un équilibre entre une quantité d'information et un coût de traitement indépendamment de tout contexte, mais aussi pertinents pour les interlocuteurs à un moment particulier de leur interaction communicative (H. Clark, 1996; Roberts, 2012).

L'impératif de produire des actes de communication qui sont pertinents dans le contexte de l'interaction communicative est un principe pragmatique de discours au moins aussi important, peut-être même plus important, que l'optimisation de l'équilibre entre la quantité d'information et le coût de traitement. La maxime de relation est en effet la première maxime gricéenne acquise dans le développement du comportement communicatif (Eskritt *et al.*, 2008; Okanda *et al.*, 2015) et est un élément central de nos interactions communicatives quotidiennes. Supposons par exemple que deux individus cuisinent un repas ensemble. Parmi tous les actes de communication qui pourraient être produits dans ce contexte, plusieurs optimiseraient l'équilibre de pertinence décrit par Sperber et Wilson (1995; 2012), mais seraient complètement « hors-sujet » relativement à l'activité de cuisiner un repas. Supposons qu'un des cuisiniers a le choix entre produire un énoncé optimisé mais non pertinent comme « la ville de St-Tite a été fondée en 1859 » et un énoncé moins optimisé mais pertinent comme « lorsque tu en auras besoin au courant de la recette, tu pourras trouver un sac de farine dans le buffet » (un énoncé optimisé *et* pertinent dans ce contexte aurait été « la farine est dans le buffet »), il est plus probable que le locuteur choisira l'énoncé pertinent au détriment de l'énoncé optimisé. Les locuteurs vont typiquement écarter la variété potentiellement infinie des énoncés optimisés, mais non pertinents parce qu'ils s'efforcent de produire des actes qui sont pertinents à un moment déterminé dans le contexte de l'interaction, même si d'autres actes de communication pourraient aligner leurs états mentaux de manière plus optimale¹³⁹.

comprendront la pertinence en fonction des buts de l'action conjointe dans laquelle prend place l'interaction communicative (voir par exemple H. Clark, 1996; Gauker, 2003).

¹³⁹ Au courant de la préparation du repas, les deux cuisiniers pourraient certainement discuter de banalités non reliées à la cuisine, comme la météo ou les performances de leur équipe de sport favorite. Dans un tel cas, on pourrait dire qu'ils sont engagés dans une action conjointe supplémentaire pouvant par exemple être décrite comme visant l'établissement ou la conservation d'une relation sociale, via la discussion d'un sujet d'intérêt pour les deux, et dans laquelle certains actes de communication optimisés seront pertinents et d'autres non.

La conception de l’alignement n’est pas en mesure de rendre compte par elle-même de ce principe de pertinence contextuelle parce qu’elle affirme que l’interaction communicative a avant tout pour fonction de maximiser l’alignement d’états mentaux, plutôt que de coordonner l’interaction en fonction du contexte pragmatique et des buts de l’interaction. Une autre manière de poser le problème est de dire que la conception de l’alignement soutient que le but de la communication coopérative est l’alignement d’états mentaux, mais que celle-ci ne nous permet pas de déterminer quels états mentaux les interlocuteurs vont chercher à aligner de manière préférentielle dans des contextes communicatifs déterminés. Ce manquement provient du fait que la conception de l’alignement ne reconnaît pas explicitement que les interactions communicatives sont imbriquées dans des contextes d’actions conjointes visant des buts partagés vers lesquels la dynamique de l’interaction est orientée. Comme pour le premier problème identifié plus haut, Vasil *et al.* pourraient améliorer leur proposition en avançant qu’une précision supérieure pourrait être assignée aux prédictions menant à l’alignement d’états mentaux considérés comme pertinents dans le contexte de l’interaction, au détriment des prédictions menant à l’alignement d’états mentaux non pertinents. Cependant, encore une fois, la prédiction d’alignement ne peut expliquer ce que « pertinent dans le contexte » signifie ici. Elle n’implique pas la maxime gricéenne de relation, et pourrait même entrer en conflit avec celle-ci dans certains cas, comme le montre l’exemple très simple mentionné plus haut. Il semble donc qu’un élément additionnel doit être ajouté afin de rendre compte de la pertinence contextuelle, qui est une propriété centrale de la communication coopérative.

La source de ces problèmes semble en grande partie consister en la négligence du fait que les interactions communicatives coopératives s’inscrivent dans le cadre d’actions conjointes, dont les buts et le contexte contraignent et orientent la dynamique de l’interaction communicative, et que la communication sert avant tout à faire progresser l’interaction vers ces buts. Lorsque des interlocuteurs entretiennent une discussion, ils ne font pas que parler pour parler, pour ainsi dire dans le vide et hors de tout contexte. Ils sont toujours en train de faire quelque chose ensemble, et parler est un moyen d’accomplir mieux, dans certains cas d’accomplir tout court, ce qu’ils sont en train de faire. La communication coopérative doit être comprise à travers le rôle qu’elle joue pour favoriser la réussite de telles activités. Surmonter les problèmes identifiés plus haut requiert ainsi d’adopter une attitude pragmatiste, analogue à celle adoptée plus haut pour la communication en

général mais relativement à la communication coopérative, dans laquelle le comportement communicatif coopératif est une forme d'action directement orientée vers l'atteinte des buts de l'action conjointe dans laquelle sont engagés les interlocuteurs. Ultimement, des interlocuteurs en conversation ne tentent pas de « disambiguate the mental states of inscrutable others » (Vasil *et al.*, 2020, p. 11) ou d'accroître de manière absolue la quantité d'états mentaux qu'ils partagent, mais plutôt d'agir ensemble pour atteindre des objectifs concrets dans un contexte partagé. La théorie écologique-énactive de la communication coopérative que je présente dans la prochaine section vise à rendre justice à cette idée fondamentale.

4.3 La théorie écologique-énactive de la communication coopérative

4.3.1 Le contexte d'action et les champs d'affordances partagées

Comme son nom l'indique, la communication coopérative semble essentiellement se distinguer de la communication non coopérative dans le fait que ses participants coopèrent en communiquant, c'est-à-dire que la communication est quelque chose qu'ils font ensemble. Comme le mentionne Jankovic (2018) : « cooperative communication is not something done *to* someone, it is something done *with* someone ». Dans le même ordre d'idée, Clark soutient que : « language use is really a form of joint action » (1996, p. 3). L'interaction communicative coopérative (dont l'interaction linguistique est un cas particulier) constitue ainsi elle-même une action conjointe, à laquelle participent et que tentent de mener à bien ses interlocuteurs. Ceci peut ainsi être vu comme marquant la différence entre la communication coopérative et la communication non coopérative présentée au chapitre 3, qui décrit véritablement la communication comme le fait de *faire quelque chose à quelqu'un*, nommément d'affecter son champ d'affordances de manière à influencer son comportement¹⁴⁰.

Mais si la communication coopérative est une forme d'action conjointe, il convient de se demander de quel type d'action conjointe il s'agit. Cette question est similaire à celle posée au chapitre 3 : suivant l'adoption d'une conception pragmatiste de la communication, selon laquelle la

¹⁴⁰ Comme je l'ai indiqué à la section 4.1, il m'apparaît préférable de rejeter une distinction tranchée entre les actions conjointes et non conjointes. À ce titre, il n'y aura pas non plus de distinction tranchée entre communication coopérative et non coopérative, bien que certaines capacités cognitives (par exemple, la capacité à entretenir un champ d'affordances partagées) peuvent marquer une différence importante dans la nature des interactions communicatives dans lesquelles peuvent s'engager leurs détenteurs.

communication doit avant tout être conçue comme une forme d'action, il fallait néanmoins spécifier de quel type d'action il s'agit. La même question se pose pour la communication coopérative, qui doit plus spécifiquement être comprise comme une action conjointe. Quel est le but d'une action conjointe communicative, qu'est-ce qui la distingue des actions conjointes non communicatives ? Face à cette question, il est souvent suggéré que le but d'une interaction communicative est la *compréhension mutuelle* de ses participants; ceux-ci communiquent dans le but de mieux se comprendre (voir par exemple Pickering et Garrod, 2004). Cependant, que signifie mieux se comprendre ici ? Ce genre de phrase est typiquement le signe d'une adhésion, implicite ou explicite, à la conception de la communication comme transmission ou de l'alignement, toutes deux critiquées plus haut¹⁴¹. Que peut signifier la compréhension mutuelle, si ce n'est le partage d'un certain contenu ou l'alignement d'états mentaux ? Au-delà des critiques avancées contre de telles conceptions de la communication dans les chapitres et sections précédents, cette définition de la communication coopérative apparaît limitée en ce qu'elle semble négliger la variété des fonctions que peut avoir la communication coopérative et des contextes dans lesquels elle peut s'exercer. En ce sens, Wittgenstein affirme :

Ne dit pas : "sans langage, nous ne pourrions pas nous comprendre mutuellement", - mais : sans langage, nous ne pouvons pas influencer d'autres hommes de telle et telle manière, nous ne pouvons construire ni route, ni machines, etc. Et aussi : sans l'emploi de la parole et de l'écriture, les hommes ne se comprendraient pas entre eux (1953, §491).

L'idée ici est que la compréhension mutuelle peut être l'objectif d'une interaction communicative particulière dans une communauté où les pratiques communicatives appropriées sont implantées, mais ce ne peut être la fonction première de la communication. La compréhension mutuelle peut parfois constituer le but d'une action conjointe, ou constituer un moyen d'atteindre un tel but, mais l'interaction communicative n'aura la fonction d'atteindre ce but que parce qu'il a été assigné à l'action conjointe en question. Des individus collaborant en vue d'un objectif différent pourraient

¹⁴¹ La relation entre la conception de la communication comme transmission et la conception de l'alignement n'est pas parfaitement claire pour moi. À première vue, la conception de l'alignement semble plus générale. En effet, celle-ci ne précise pas que les états mentaux doivent être conçus comme doués de contenu, ce qui fait qu'un alignement d'états mentaux n'implique pas nécessairement une transmission de contenu. Il semble de plus que toute transmission de contenu comptera toujours comme une forme d'alignement, dans la mesure où elle augmente la quantité d'états mentaux partagés par les interlocuteurs. Cependant, ce n'est pas parce que la transmission de contenu a toujours pour effet d'aligner les états mentaux que la communication a nécessairement cette fonction. Dans tous les cas, cette question n'est pas cruciale pour mon propos.

très bien ne pas viser spécifiquement la compréhension mutuelle dans leur interaction communicative, mais plutôt la construction d'une route, d'une machine, etc. Fusaroli avance une idée similaire lorsqu'il dit :

the ultimate function [of cooperative communication] is not necessarily to reach deep mutual understanding of each other nor to converge internal representations; it is rather to realize an activity together, which might or might not require deep mutual understanding (2014, p. 150).

En somme, ce que négligent les conceptions assignant systématiquement la compréhension mutuelle comme but de l'interaction communicative, c'est que la communication coopérative prend toujours place dans le contexte d'une action conjointe qui la précède et l'englobe, et que ce contexte détermine de manière cruciale la dynamique de l'interaction coopérative. Les types d'activités dans lesquelles prennent place des interactions communicatives peuvent être extraordinairement variées, incluant le fait d'acheter quelque chose à quelqu'un, de jouer à un jeu, d'accomplir un rituel, de construire quelque chose, etc. et ne requièrent ni ne visent pas nécessairement une compréhension mutuelle profonde entre leurs participants. Lorsque des pratiques sociales et communicatives appropriées sont implantées dans une communauté communicative, des actions conjointes ayant des buts explicitement communicatifs deviennent disponibles, telles que raconter une histoire, expliquer une théorie scientifique, débattre d'idées politiques, etc. Plusieurs de ces cas d'interaction communicative, visant plus manifestement une compréhension ou un alignement entre interlocuteurs et souvent tenus pour paradigmatiques dans des conceptions plus traditionnelles de la communication, ne sont cependant rendus possibles que par un « échafaudage » sur de riches pratiques communicatives préexistantes ainsi que sur des pratiques sociales normatives complexes, dont je discuterai plus en détail au chapitre 5.

La communication coopérative forme ainsi une action conjointe au sein d'une action conjointe plus large, et doit à ce titre posséder la fonction de faire progresser cette action conjointe plus large d'une manière ou d'une autre. En ce sens, parlant plus spécifiquement du langage, qui est une forme de communication coopérative, Herbert Clark suggère la chose suivante :

Language arises when people do things together – buy and sell goods to each other, build things together, entertain each other, sing in groups, or play games. It arises even when people do things together at a distance with books, newspapers, magazines, email, television, or films. Language is an instrument by which people coordinate with each other (H. Clark, 2012, p. 541).

Dans les dernières années, plusieurs chercheurs ont ainsi adopté la conception selon laquelle le langage, et la communication coopérative plus généralement, est à comprendre d'abord et avant tout comme un outil de coordination sociale, c'est-à-dire un moyen par lequel des participants à une action conjointe peuvent coordonner leur comportement afin d'atteindre de manière plus optimale les buts de cette action conjointe (H. Clark, 1996; Gauker, 2003; Fowler *et al.*, 2008; Galantucci, 2009; Tylén *et al.*, 2010; Fusaroli *et al.*, 2014; Di Paolo *et al.*, 2018). J'adopte également dans ce qui suit cette conception générale de la fonction de la communication coopérative. À ce titre, la théorie écologique-énaactive de la communication coopérative comprend une explication de la manière dont la communication permet aux participants à une action conjointe de coordonner leur comportement et de guider leur interaction afin d'atteindre les buts de cette action conjointe.

Afin de produire une telle explication, il nous faut ajouter certaines précisions concernant la structure des actions conjointes. J'ai avancé à la section 2.3 que les actions individuelles ont une structure hiérarchique, dans laquelle des actions complexes sont composées d'actions plus simples, et que cette structure est reflétée dans la structure spatiotemporelle des champs d'affordances. De plus, réussir une action individuelle requiert d'agir de la bonne manière sur les bons éléments de l'environnement au bon moment. Un agent réussira donc une action individuelle si une saillance appropriée est allouée au bon moment aux affordances appropriées de son champ d'affordances. Toutes ces caractéristiques s'appliquent également aux actions conjointes. Afin d'accomplir une action conjointe de manière optimale, les participants doivent aussi accomplir les actions appropriées de la bonne manière au bon moment. À certaines étapes de l'action conjointe, certaines actions seront requises pour faire progresser l'action conjointe, et son accomplissement nécessite que les bonnes actions soient effectuées au bon moment par les participants. Par exemple, l'action conjointe de deux individus faisant une omelette ensemble est constituée d'un ensemble de sous-étapes devant être accomplies dans un certain ordre (parfois accomplies de manière simultanées en contexte d'action conjointe) et se combinant pour former des actions de plus haut niveau menant à l'accomplissement de l'action conjointe. Un des deux cuisiniers doit tout d'abord casser les œufs, les mélanger, pendant que l'autre prépare les ingrédients à ajouter au mélange (poivrons, échalotes, fromage, etc.). La préparation du mélange et des ingrédients constitue une première étape de haut niveau, elle-même composée de plusieurs étapes. Cette étape sera suivie de l'étape de la cuisson

de l'omelette, aussi composée de plusieurs actions de plus bas niveau (allumer le rond du poêle, faire cuire le mélange, etc.).

Sur la base de ces quelques idées, il est possible de définir la notion de *contexte d'action*, adaptée de la notion de contexte objectif développée par Gauker (2003, 2011). Le contexte d'action est l'ensemble pondéré, évoluant à travers le temps et spatiotemporellement structuré des affordances qui sont objectivement pertinentes en fonction des buts d'une action conjointe¹⁴². L'environnement d'une action conjointe présente une variété d'éléments, de situations et d'événements à de multiples échelles temporelles qui sont plus ou moins pertinents en fonction de la progression de l'action conjointe. Accomplir avec succès une action conjointe requiert d'interagir de manière appropriée avec les bons éléments de ce contexte au bon moment. Par exemple, dans l'étape de préparation de l'omelette, les ingrédients dans l'armoire, les œufs, ainsi que les outils de préparation sont des éléments pertinents à ce moment pour l'atteinte de ce sous-objectif de l'action conjointe, tandis que des éléments comme le poêle ne deviendront pertinents qu'à l'étape subséquente de cuisson de l'omelette. Certaines affordances du contexte d'action pourraient être plus cruciales que d'autres à certains moments en fonction de l'évolution de l'action ou de l'environnement, et ces différences se reflètent dans la pondération relative accordée à ces affordances (éteindre le rond du poêle est relativement saillant lorsque l'omelette est cuite, mais devient très saillant si elle brûle). Réussir une action conjointe implique donc d'agir sur les affordances présentes dans le contexte d'action en fonction de la pertinence qui leur est accordée relativement aux buts de cette action conjointe.

Les participants à une action conjointe auront chacun ce qu'on pourrait appeler leur « prise » (*take*) (Gauker, 2011, p. 243-244) sur le contexte d'action, c'est-à-dire un ensemble d'éléments que ceux-ci *considèrent* pertinents pour le succès de l'action conjointe. Dans le cadre écologique-éactif présenté plus haut, il est évidemment tout naturel d'interpréter cette « prise » sur le contexte d'action à l'aide de la notion de champ d'affordances. Cette interprétation permet notamment d'éviter une lecture représentationnaliste de la notion de prise sur un contexte d'action. La prise des participants à une action conjointe se reflète dans les champs d'affordances de ces participants,

¹⁴² Il est aussi possible de définir un contexte d'action pour les actions individuelles. Il s'agira tout simplement de l'ensemble des affordances objectivement pertinentes relativement aux buts de ces actions individuelles.

à travers les degrés de saillance différenciés que ceux-ci assignent aux affordances présentes dans l'environnement dans lequel prend place l'action conjointe. De manière générale, une action, conjointe ou non, ne pourra être réussie de manière optimale que si le champ d'affordances de ses participants *correspond* au contexte d'action¹⁴³. Un champ d'affordances correspond à un contexte d'action lorsque les affordances qui sont saillantes dans ce contexte d'action sont également saillantes dans ce champ d'affordances¹⁴⁴. Par exemple, réussir une omelette requiert l'usage de certaines épices mais pas d'autres. Le contexte d'action de la préparation d'une omelette assigne ainsi un certain degré de saillance à l'usage de certaines épices, et l'omelette sera mieux réussie si les affordances d'utiliser ces épices sont également saillantes dans le champ d'affordances des cuisiniers. Si par malheur l'usage d'une épice à proscrire apparaît saillante dans le champ d'affordances d'un des cuisiniers, auquel cas son champ d'affordances ne correspondrait pas au contexte d'action, il est probable que l'omelette sera ratée.

De plus, la coordination de l'action conjointe est facilitée non seulement lorsque les affordances du contexte d'action apparaissent dans le champ d'affordances de l'un ou de l'autre des participants, mais souvent aussi lorsqu'elles apparaissent dans le *champ d'affordances partagées* de ces participants. Dans les cas où les actions conjointes ne reposent pas sur des habitudes partagées ou sur un environnement structuré assurant l'apparition des affordances appropriées au bon moment, il devient en effet très utile pour les participants de monitorer mutuellement quelles affordances sont saillantes pour leurs partenaires. Ceci leur permet notamment de prédire plus facilement leur

¹⁴³ La prudence est de mise ici, dans la mesure où il faut éviter de concevoir le contexte d'action comme une entité ontologique que cherchent à représenter les organismes eux-mêmes par le biais de cette correspondance. Le contexte d'action est plutôt un postulat théorique permettant de formuler une fonction de coût pour les actes de communication, fournissant ainsi une analyse en termes d'énergie libre de ce qu'est un *bon* ou un *mauvais* acte de communication coopérative, mais auquel les organismes n'ont pas besoin d'avoir accès ou qu'ils n'ont pas à considérer d'aucune façon. Le statut ontologique du contexte d'action est en un certain sens analogue à celui de l'énergie libre elle-même, qui est un postulat théorique permettant de modéliser les dynamiques comportementales, développementales et évolutives des systèmes biologiques et d'évaluer ces dynamiques à l'aide d'un vocabulaire normatif.

¹⁴⁴ Un champ d'affordances peut ainsi plus ou moins bien correspondre à un contexte d'action, dans la mesure où le contexte d'action et le champ d'affordances des participants peuvent n'avoir que certaines affordances ou certains degrés de saillance en commun. La question de savoir à quel point un champ d'affordances doit correspondre à un contexte d'action ou quels éléments du contexte d'action doivent apparaître dans le champ d'affordances pour que l'action soit réussie variera évidemment en fonction de l'action en question. On peut imaginer que, toutes choses égales par ailleurs, plus un champ d'affordances correspond à un contexte d'action, mieux l'action en question sera réussie.

comportement respectif, d'ajuster leur propre comportement en conséquence et d'élaborer des stratégies cohérentes pour atteindre les buts de l'action conjointe. Le champ d'affordances partagées par les participants à une action conjointe peut en quelque sorte être conçu comme la « prise commune » de ces participants sur le contexte d'action. De manière générale, il est bénéfique pour la réussite optimale d'une action conjointe que ses participants forment un champ d'affordances partagées qui correspond au contexte de l'action, ou à tout le moins à certains éléments cruciaux du contexte de l'action¹⁴⁵.

4.3.2 La construction de champs d'affordances partagées

Avec ces additions conceptuelles, il est maintenant possible de formuler la conception écologique-énactive de la communication coopérative. Nous avons vu au chapitre 3 qu'il y a communication en général lorsque qu'un organisme communicateur affecte le champ d'affordances d'un organisme cible afin d'influencer son comportement de manière à minimiser l'énergie libre de l'organisme communicateur. Comme pour le passage de l'inférence active générale à l'inférence active communicative, obtenu par une application de l'inférence active à des interactions avec d'autres organismes, la conception écologique-énactive de la communication coopérative émerge directement de l'application de l'inférence active communicative à des contextes d'activité collaborative. Dans de tels contextes coopératifs, où il est présumé que l'énergie libre des participants est minimisée en fonction de l'atteinte des buts d'une action conjointe et de l'optimalité de la performance de celle-ci, la communication coopérative consistera en la manipulation du champ d'affordances de son partenaire afin d'affecter son comportement de manière à atteindre le plus optimalement possible les buts de cette action conjointe. En particulier, la communication coopérative permet la *construction* et la *restructuration* du champ d'affordances partagées en fonction des buts de l'action conjointe.

¹⁴⁵ Il n'est pas absolument nécessaire pour la réussite d'une action conjointe que le contexte d'action apparaisse complètement dans le champ d'affordances partagées. En effet, comme nous l'avons vu à la section 4.1.1, note 124, certaines actions conjointes ou certaines étapes d'actions conjointes dites « distributives » ne requièrent pas un monitoring et une prise en compte étroite du comportement du partenaire pour être menées à bien. Pour ces actions distributives, il peut être suffisant que le contexte d'action apparaisse dans la *somme* des champs d'affordances individuels des participants. Pour des actions conjointes plus complexes ou requérant une plus étroite coordination du comportement des participants, cependant, il sera nécessaire que ceux-ci entretiennent un champ d'affordances partagées correspondant au contexte de leur action conjointe.

Les actes de communication coopérative produits par des interlocuteurs servent ainsi à construire et à modifier activement leur champ d'affordances partagées de sorte que celui-ci corresponde de manière continue au contexte en constante évolution de leur action conjointe. Ceci leur permet de s'assurer que ce qui est pertinent pour leur activité à un moment déterminé est également saillant pour eux à ce moment, et qu'ils pourront ainsi effectuer la bonne action au bon moment pour mener à bien cette action conjointe. Par exemple, produire l'énoncé « les épices sont dans l'armoire » est une manière d'introduire l'affordance d'utiliser les épices dans le champ d'affordances partagées, laquelle deviendra pertinente à un moment déterminé de la préparation de l'omelette. Une fois introduite dans le champ d'affordances partagées, une affordance ou un ensemble d'affordances peut ensuite être modifiée ou précisée par des actes de communication subséquents. Si un des cuisiniers voit que son partenaire s'apprête à assaisonner l'omelette avec une épice inappropriée, il pourrait produire des actes de communication servant à diminuer la sollicitation d'utiliser cette épice (« non, pas celle-là ») et à augmenter celle d'utiliser une autre épice plus appropriée (« prend plutôt celle-ci »). Les participants à l'action conjointe peuvent ainsi réguler mutuellement leurs champs d'affordances respectifs et le champ d'affordances partagées en fonction du contexte d'action afin d'atteindre les buts de l'action conjointe.

Comme nous l'avons vu à la section 4.1.4, les affordances appartenant au champ d'affordances partagées par des interlocuteurs peuvent être conçues comme appartenant au « terrain commun » (*common ground*) partagé par ces interlocuteurs. La conception de la communication coopérative proposée ici peut ainsi notamment être en quelque sorte vue comme une reformulation écologique-énactive de l'idée notamment avancée par Clark selon laquelle le but de l'interaction communicative est l'accumulation de « terrain commun » (*common ground*) par les interlocuteurs (H. Clark, 1996; voir aussi Stalnaker, 1978). Or, à la lumière des exemples mentionnés plus haut, il est clair que les éléments du « terrain commun » peuvent devenir plus ou moins pertinents en fonction de l'évolution du contexte de leur action conjointe; ce qui est pertinent à un moment déterminé peut ne plus l'être plus tard. L'interaction communicative ne semble alors pas viser une simple accumulation dans laquelle les éléments du « terrain commun » conservent un statut constant à travers le temps, mais plutôt un alignement dynamique évoluant en fonction du contexte changeant de l'action conjointe. La reformulation écologique-énactive peut expliquer ces alignements dynamiques à l'aide de la pondération de la saillance dans un champ d'affordances

partagées, rendant ainsi mieux compte des dynamiques temporelles de l'interaction communicative¹⁴⁶.

Cette conception permet également de surmonter les problèmes affectant la conception de l'alignement présentée à la section 4.2. La proposition de Vasil éprouvait des difficultés à expliquer comment les buts de l'action conjointe dans laquelle s'insère une interaction communicative déterminent et orientent le comportement communicatif des interlocuteurs et la dynamique de leur interaction. Selon la conception écologique-énactive, l'alignement d'états mentaux doit plutôt être interprété comme un alignement et une coordination des champs d'affordances des interlocuteurs. Un tel alignement sera modulé en fonction des buts de l'action conjointe dans laquelle sont engagés les interlocuteurs car la communication coopérative a pour fonction de manipuler le champ d'affordances partagées de manière à favoriser l'atteinte de ces buts. La performance d'un acte de communication ne deviendra saillante pour les interlocuteurs que si cet acte est considéré comme contribuant à la progression de l'action conjointe dans laquelle ils sont impliqués. La manière et le degré d'alignement seront ainsi directement déterminés par la tâche dans laquelle les interlocuteurs sont engagés, et non par un impératif d'alignement d'états mentaux indépendant de tout contexte.

De plus, suivant le principe de « pertinence contextuelle » mentionné plus haut, les locuteurs tenteront normalement de produire des énoncés qui sont pertinents dans le contexte de l'action conjointe, même au détriment d'énoncés qui optimiseraient davantage l'alignement d'états mentaux. Encore une fois, la conception écologique-énactive permet d'expliquer ce phénomène. Selon celle-ci, il est dans la nature de la communication coopérative que les locuteurs auront tendance à produire des énoncés qui sont pertinents relativement aux buts de l'action conjointe. En effet, seules des affordances pertinentes pour l'action conjointe apparaîtront comme saillantes et potentiellement « dignes de mention » pour constituer un champ d'affordances partagées

¹⁴⁶ Il est parfois avancé dans la tradition gricéenne (par exemple, Schiffer, 1972) que les actes de langage informatifs utilisés pour constituer le terrain commun d'une conversation ont pour but de causer l'apparition de croyances « activées », c'est-à-dire présentes à l'esprit de l'audience. Les notions de croyances « activées » ou « non-activées » me semblent être des additions quelque peu maladroites et *ad hoc* à la psychologie du sens commun habituelle, visant à surmonter ses limites concernant la temporalité de la cognition et les limitations cognitives des agents. La conception présentée ici, selon laquelle une croyance « activée » devrait plutôt être conçue comme l'apparition d'une sollicitation ou d'une simulation de sollicitation dans le champ d'affordances d'un agent, fournit un meilleur cadre théorique pour rendre compte de ce genre de dynamique cognitive.

correspondant au contexte de l'action. Produire l'énoncé « la ville de St-Tite a été fondée en 1859 » durant la préparation d'un repas n'est pas une action communicative saillante parce qu'elle n'active pas une affordance partagée considérée comme correspondant au contexte de l'action. Des locuteurs engagés dans une interaction communicative coopérative vont ainsi toujours produire des actes de communication visant à affecter le champ d'affordances partagées relativement à des éléments pertinents, ou tenus pour pertinents, dans le contexte d'action¹⁴⁷. Contrairement à la conception de l'alignement, la conception écologique-énactive inscrit la pertinence contextuelle dans la *nature* de la communication coopérative.

Il est tout à fait juste de reconnaître, comme le font Vasil *et al.* (2020), que l'alignement des modèles génératifs des interlocuteurs est un effet important et récurrent de la communication coopérative. Il faut en effet probablement s'attendre à ce que des épisodes de communication coopérative mènent presque systématiquement à une forme ou une autre d'alignement entre ses interlocuteurs. Lorsque des participants à une action conjointe construisent et naviguent ensemble un champ d'affordances partagées, ils intègrent automatiquement des régimes d'attention et des attentes partagées concernant leur niche écologique (Ramstead *et al.*, 2016; Constant *et al.*, 2019). Étant donné les mécanismes d'apprentissage à l'œuvre dans leurs modèles génératifs, des individus interagissant les uns avec les autres formeront naturellement des modèles génératifs élicitant des prédictions similaires concernant leur environnement ainsi que leur comportement respectif. L'alignement des modèles génératifs des interlocuteurs, autant à l'échelle du développement (Roepstorff *et al.*, 2010) que de l'évolution culturelle (De Boer, 2011), n'est donc pas nécessairement le produit d'une « prédiction d'alignement » inscrite dans leurs modèles génératifs, et devrait plutôt être vu comme une conséquence normale de leurs interactions communicatives répétées (voir aussi le chapitre 5).

La conception écologique-énactive de la communication coopérative offre de plus une explication du rôle que joue la communication dans la coordination du comportement des participants à une

¹⁴⁷ Il est évident que certains locuteurs éprouvent parfois de la difficulté à être pertinents en ce sens, comme nous en faisons souvent l'expérience lorsque nous discutons avec un interlocuteur qui discourt longuement à propos de choses complètement hors sujet ou qui n'ont d'intérêt que pour eux. Ce genre de difficulté pragmatique ne pose cependant pas problème pour la fonction de la communication présentée ici, et indique plutôt que ces locuteurs ont simplement de la difficulté à évaluer ce qui est pertinent et ce qui ne l'est pas dans le contexte de l'interaction.

action conjointe. Plusieurs chercheurs critiques de la conception de la communication comme transmission, s'inscrivant le plus souvent de manière générale dans l'une ou l'autre des approches « post-cognitivistes » mentionnées plus haut, ont suggéré dans les dernières années que le comportement linguistique, et le comportement communicatif plus généralement, a pour fonction d'exercer une contrainte fonctionnelle sur la dynamique d'une interaction sociale (Raczaszek-Leonardi, 2009; Tylén *et al.*, 2010; Fusaroli *et al.*, 2014; Dale, 2015; Fusaroli et Tylén, 2016; Di Paolo *et al.*, 2018; van den Herik, 2018). Nous avons vu à la section 4.1.2 que l'action conjointe pouvait être comprise dans les termes de la théorie des systèmes dynamiques comme le fait pour un système dynamique interpersonnel de s'auto-organiser pour atteindre les buts de l'action conjointe en question. Le comportement communicatif peut donc être compris comme une contrainte imposée sur la dynamique d'un système interpersonnel par l'un ou l'autre de ses participants afin de le guider vers l'atteinte des buts en fonction desquels il s'autoorganise. Les actes de communication ont ainsi pour but de créer des « synergies interpersonnelles » (Fusaroli *et al.*, 2014; Fusaroli et Tylén, 2016), réduisant les degrés de liberté du système interpersonnel de manière à favoriser la réussite de l'activité dans laquelle sont engagés les interlocuteurs.

Comme je l'ai indiqué à la section 4.1.2, bien que les outils de la théorie des systèmes dynamiques soient utiles pour modéliser le comportement des systèmes interpersonnels, plusieurs chercheurs considèrent que les modèles que cette théorie fournit doivent être complétés par une explication des mécanismes grâce auxquels ces systèmes évoluent de la manière dont ils le font (Dale *et al.*, 2014; Abramova et Slors, 2019). La conception écologique-énactive de la communication coopérative proposée ici fournit une telle explication. La construction et la manipulation d'un champ d'affordances partagées en fonction du contexte d'action permet de gérer (réduire ou augmenter selon les demandes de la situation) la variabilité dans le comportement du système dynamique interactif et contribue ainsi à son auto-organisation. En effet, comme nous l'avons vu, les actes de communication concentrent les champs d'affordances des interlocuteurs sur les affordances pertinentes pour l'interaction, réduisant ainsi la sollicitation d'affordances non pertinentes qui pourraient mener à l'échec de l'activité ou à la dissolution de l'interaction. Cette « corégulation » (Di Paolo *et al.*, 2018) de la dynamique de l'interaction permet aux interlocuteurs de coordonner leur comportement à différentes échelles temporelles selon une conception

commune de ce qui est pertinent dans le contexte, guidant ainsi de manière optimale leur comportement vers l'atteinte des buts de l'interaction.

Cette conception de la communication coopérative rend de plus justice aux nombreuses études montrant que l'interaction communicative mène généralement à un alignement attentionnel¹⁴⁸, permettant aux participants de diriger mutuellement leur attention vers les éléments du contexte considérés comme importants pour leur interaction (Eberhard *et al.*, 1995; Spivey *et al.*, 2001; Richardson et Dale, 2005; Richardson *et al.*, 2007). Des travaux récents en linguistique cognitive suggèrent de manière similaire que la description linguistique d'une scène visuelle « affects its spontaneous visual perception by modulating the distribution of attention over the components [of the scene], making them more or less salient than they naturally are » (Divjak *et al.*, 2020, p. 37; voir aussi Knoeferle et Guerra, 2016). Comme le soulignent Tylèn *et al.*, ce genre d'étude démontre que : « a general function of language is that it allows a speaker to continuously minimize the set of possible attentional foci in the hearer's environment » (2010, p. 9). Le langage, et la communication coopérative plus généralement, remplit ainsi une fonction de « filtrage » des sollicitations présentes dans le contexte (Gorniak et Roy, 2007). De cette manière, la communication contribue de manière cruciale à l'auto-organisation du système interpersonnel, en réduisant la variabilité et la diversité des cibles attentionnelles disponibles dans l'environnement des interlocuteurs pour concentrer leur attention sur les éléments du contexte considérés comme pertinents au regard des buts de l'action conjointe.

De la même manière qu'un organisme individuel peut avoir une « saisie optimale » (*optimal grip*) (Bruineberg et Rietveld, 2014) sur son champ d'affordances, lui permettant de consommer ses sollicitations de manière sélective et flexible afin de minimiser continuellement son énergie libre, les participants à une action conjointe peuvent également avoir une saisie optimale sur leur champ d'affordances partagées. Ici aussi, cette saisie optimale leur permettra de minimiser leur énergie libre, puisqu'elle mènera typiquement à un accomplissement efficace de l'action conjointe dans laquelle ils sont engagés. Les actes de communication produits par ces participants leur permettent de maintenir ensemble cette saisie optimale, contraignant de manière fonctionnelle la dynamique

¹⁴⁸ Comme nous l'avons vu à la section 4.2, cet alignement attentionnel n'est pas automatique et inflexible, mais fonctionnel et adapté à la tâche dans laquelle prend place l'interaction communicative.

de leur interaction à travers un contrôle actif de leur champ d'affordances. Ainsi conçue, l'interaction communicative constitue un épisode de cognition « socialement étendue » (Tollefsen, 2006; Theiner *et al.*, 2010; Krueger, 2011; Lyre, 2018). Des interlocuteurs engagés dans une conversation forment une unité fonctionnelle dont le comportement est déterminé par leur champ d'affordances partagées, qui est lui-même en partie déterminé par leur propre comportement communicatif. Ceux-ci travaillent ensemble afin de construire et de continuellement adapter au contexte de leur action conjointe un champ d'affordances partagées dans lequel ils naviguent pour atteindre des buts communs. L'interaction communicative apparaît ainsi comme le produit d'un effort fondamentalement conjoint demandant la participation active et continue de tous les interlocuteurs (H. Clark, 1996)¹⁴⁹.

Finalement, en construisant et en adaptant des champs d'affordances partagées en fonction des buts conjoints d'interactions particulières, l'interaction communicative semble jouer à une échelle temporelle plus courte un rôle similaire à celui joué à une échelle temporelle plus longue par la « construction de niche » (Lewontin, 1983; Odling-Smee *et al.*, 2003; Laland *et al.*, 2016). Des analyses issues du cadre de l'inférence active ont en effet montré comment l'interaction d'un organisme avec son environnement transforme celui-ci de manière à y augmenter la saillance des affordances menant de manière fiable à la minimisation de son énergie libre (Bruineberg, Rietveld *et al.*, 2018; Constant *et al.*, 2018). À la longue, cette transformation de la niche écologique permet à celle-ci de contraindre et guider l'organisme vers des comportements minimisant son énergie libre. De manière similaire, dans le contexte d'une activité coopérative, le comportement communicatif des participants transforme, de manière beaucoup plus transitoire, les affordances perçues dans l'environnement et la distribution de saillance sur celles-ci de manière à guider le

¹⁴⁹ Di Paolo *et al.* (2018) soulignent en ce sens avec raison l'importance du fait que s'engager dans une interaction communicative coopérative, comme dans toute activité coopérative, implique que ses participants concèdent une partie de leur autonomie, c'est-à-dire qu'ils doivent accepter de se faire « réguler » dans une certaine mesure par leur interlocuteur. On peut reformuler cette idée dans le cadre présenté ici en disant que les interlocuteurs doivent parvenir à inhiber les sollicitations nuisibles ou non pertinentes pour l'interaction et accepter de voir leur champ d'affordances être affecté par les actes communicatifs de leur interlocuteur, à défaut de quoi l'interaction ne pourra se maintenir et atteindre ses objectifs. Nous faisons l'expérience du coût parfois élevé de cette concession d'autonomie lorsque nous nous trouvons pris dans une conversation particulièrement désagréable ou ennuyante dont nous n'arrivons pas à nous extirper. Cette capacité d'inhibition est probablement une des caractéristiques cognitives centrales expliquant la stabilité et la flexibilité exceptionnelle des interactions communicatives humaines (voir Zawidzki, 2013).

comportement vers l'atteinte des buts de l'activité, menant à ainsi à terme à la minimisation de leur énergie libre.

4.3.3 La compréhension communicative : inférence ou perception ?

Je souhaite conclure cette section avec une courte discussion concernant une opposition entre deux théories de la compréhension linguistique, et plus généralement de la compréhension communicative, qui me permettra de mieux développer certaines des implications de la théorie de la communication coopérative présentée plus haut. Cette opposition est une opposition entre ce qu'on pourrait appeler les théories perceptuelles et les théories inférentielles de la compréhension communicative¹⁵⁰. Selon les théories perceptuelles, la compréhension d'un acte de communication doit être conçue comme une forme de perception. Dans les termes de Millikan, une des principales représentantes des théories perceptuelles : « [i]n the most usual cases, understanding speech is a form of direct perception of whatever speech is about » (Millikan, 1984, p. 62; voir aussi Millikan, 2005, p. 122). Le détail de la théorie perceptuelle de la compréhension communicative qu'on adopte variera évidemment en fonction de la théorie de la perception sur laquelle on repose, mais l'idée centrale est que, dans les conditions normales d'interaction communicative, il n'est pas nécessaire d'inférer quoi que ce soit à propos des états mentaux d'un interlocuteur pour comprendre son comportement communicatif : « interpreting speech does not require making any inferences or having any beliefs about words, let alone about speaker intentions » (Millikan, 1984, p. 62).

Il semble clair que la conception écologique-énactive de la communication coopérative présentée plus haut tombe dans le camp des théories perceptuelles. En effet, la communication y est définie comme la modification du champ d'affordances d'un interlocuteur. Le champ d'affordances étant l'objet premier de la perception d'un organisme, la compréhension communicative consiste alors en la modification des états perceptuels-attentionnels de l'interlocuteur vers qui l'acte est dirigé,

¹⁵⁰ Évidemment, dans le cadre de l'inférence active et de la théorie du traitement prédictif, les notions de perception et d'inférence ne sont pas opposées, au sens où la perception est conçue comme un type d'inférence. Cependant, tel que discuté à la section 2.3.4, les inférences dont il est question dans ces cadres théoriques doivent être comprises de manière déflationniste, et sont à ce titre significativement différentes des inférences dont il sera question ici, qui doivent être comprises comme des transitions entre des états mentaux (des croyances, des désirs, des intentions, etc.) régies par des règles, et non simplement comme des changements d'états neurocognitifs d'un système en fonction de ses interactions causales avec son environnement.

ce qui place cette théorie parmi les théories perceptuelles. Contrairement à la citation de Millikan présentée plus haut, cependant, il est trompeur de dire que la compréhension communicative consiste en la perception de ce *à propos de quoi* porte la parole (« whatever speech is *about* »), dans la mesure où la théorie de la communication présentée jusqu'ici ne comprend aucune notion de référence¹⁵¹. La compréhension communicative est plutôt la perception directe des sollicitations activées par le comportement communicatif du locuteur.

Des résultats empiriques récents en neuroimagerie semblent offrir un certain soutien aux théories perceptuelles. En effet, il est désormais clair que la compréhension linguistique implique l'activation des circuits sensorimoteurs associés au discours interprété (Glenberg et Kaschak, 2002; Buccino *et al.*, 2005; D'Ausilio *et al.*, 2009; Pulvermüller et Fadiga, 2010; Bergen, 2012; Guan *et al.*, 2013; Pulvermüller, 2013, 2018). Comme le résume Bergen : « we understand language by simulating in our minds what it would be like to experience the things that the language describes » (2012, p. 13). De telles idées avaient déjà été anticipées par le programme de recherche de la linguistique cognitive (Lakoff et Johnson, 1980, 1999), évoqué au chapitre 1 et qui tentait notamment d'expliquer la compréhension de concepts abstraits à partir de métaphores et de schémas sensorimoteurs. Du point de vue écologique-éactif avancé ici, cette activation sensorimotrice ne consiste cependant pas en l'instanciation de représentations sensorimotrices, mais plutôt en l'altération du champ d'affordances de l'auditeur (voir Glenberg *et al.*, 2009).

Il convient néanmoins de mentionner que de telles études ne montrent certainement pas hors de tout doute que la compréhension linguistique repose sur des processus perceptuels. Il est en effet toujours possible que l'activation sensorimotrice soit une activation secondaire, ne contribuant pas à la compréhension elle-même, qui pourrait alors reposer sur des processus amodaux (Mahon et

¹⁵¹ Une autre différence concerne les différentes théories de la perception sur lesquelles reposent la théorie de Millikan et la théorie écologique-éactive. Millikan adopte une théorie représentationnaliste assez classique de la perception (« perception involves reacting to natural signs of features of the outer world by translating them into inner intentional representations of these outer features » (Millikan, 2004, p. 118)), tandis que la théorie écologique-éactive conçoit la perception comme une interaction avec un champ d'affordances (voir section 2.3). Une des conséquences de cette différence est que, d'un point de vue écologique-éactif, la compréhension communicative, comme la perception, n'est pas passive mais plutôt active, ce qui rend mieux justice à la contribution active de tous les interlocuteurs à la constitution et à l'interprétation de l'échange communicatif.

Caramazza, 2008; Pecher, 2018)¹⁵². De plus, comme l'ont appris à leurs dépens les défenseurs des premières théories empiristes de la signification, une interprétation naïve des théories perceptuelles, dans laquelle chaque item linguistique correspond à un schéma sensorimoteur dont l'activation constitue la compréhension de cet item, apparaît évidemment fautive. On peut en effet se demander à quelle activation sensorimotrice correspondent les concepts de disjonction ou de négation, ou encore le concept d'électron libre. Ces items linguistiques semblent en effet se caractériser plus par leur rôle inférentiel ou leurs relations avec d'autres concepts que par leur association avec une quelconque image ou schéma sensorimoteur. Une théorie perceptuelle complète de la compréhension linguistique devra donc éventuellement être augmentée afin de rendre compte de toute cette richesse expressive du langage.

Quoi qu'il en soit, les théories perceptuelles s'opposent aux théories inférentielles, qu'on pourrait aussi qualifier de gricéennes (Grice, 1957) ou néo-gricéennes (Sperber et Wilson, 1995), selon lesquelles la compréhension linguistique consiste plutôt en un exercice d'interprétation des états mentaux du locuteur¹⁵³. Plus précisément, interpréter le comportement communicatif d'un locuteur repose sur l'inférence de l'*intention de communication* de celui-ci. Dans l'analyse classique de Grice, les actes de communication intentionnelle, caractéristiques de la communication humaine, sont des actes s'accompagnant de deux intentions distinctes : 1) une intention d'accomplir un certain effet sur l'auditeur (parfois appelée de manière quelque peu trompeuse l'*intention informative*¹⁵⁴), et 2) une intention que l'auditeur reconnaisse que le locuteur a l'intention 1)

¹⁵² On pourrait également soutenir que, bien que l'activation de circuits sensorimoteurs soit nécessaire pour la compréhension linguistique, elle n'est pas suffisante. Arbib (2008) avance en ce sens que la compréhension de la plupart des concepts exprimés linguistiquement repose en partie sur une activation sensorimotrice, mais que cette activation sensorimotrice n'épuise pas leur signification. Nous verrons au chapitre 5 comment cette idée peut être interprétée avec la notion de rôle inférentiel d'une expression linguistique, qui peut comprendre des transitions perceptuelles et motrices, mais aussi éventuellement des relations inférentielles avec d'autres expressions linguistiques.

¹⁵³ Les théories inférentielles présentées ici sont à distinguer de l'inférentialisme sémantique, qui est une théorie du contenu que je présenterai au chapitre 5.

¹⁵⁴ En effet, il est bizarre de qualifier d'informative une intention qui viserait non pas à informer un interlocuteur, mais plutôt à l'amener à accomplir une action, comme ce serait le cas avec un acte impératif.

(l'*intention communicative*)¹⁵⁵. Comprendre l'énoncé d'un interlocuteur revient ainsi à parvenir à inférer l'intention communicative qui est à l'origine de cet énoncé.

Les théories inférentielles ont été proposées pour résoudre un ensemble de problèmes auxquelles font face les théories perceptuelles. Les plus importants de ces problèmes sont bien résumés dans un article de Jacob (2014), qui critique plus précisément la théorie perceptuelle de la compréhension linguistique de Millikan, mais ces critiques s'appliquent aussi aux théories perceptuelles en général. Si c'est le cas, elles devraient donc également affecter la conception écologique-énactive avancée ici, qui compte comme une théorie perceptuelle. Je présenterai rapidement ces critiques avant de montrer comment la conception écologique-énactive de la communication coopérative permet d'y répondre tout en intégrant certains éléments des théories inférentielles, notamment la notion d'intention de communication réinterprétée d'un point de vue écologique-énactif.

Le premier problème consiste à faire remarquer qu'il existe une distinction entre le fait de comprendre un énoncé et le fait d'accepter celui-ci. Autrement dit, on peut comprendre l'assertion ou l'ordre d'un interlocuteur, mais refuser de former la croyance ou d'adopter le comportement correspondant. Du point de vue des théories inférentielles, cette distinction est expliquée par le fait qu'un auditeur peut satisfaire l'intention communicative du locuteur, reconnaissant ainsi que celui-ci a l'intention d'avoir un certain effet sur lui, mais sans satisfaire l'intention informative, c'est-à-dire sans qu'il parvienne à avoir cet effet (lui faire adopter une certaine croyance ou accomplir un certain comportement). Pour les théories inférentielles, la réussite d'un acte de langage comprend ainsi deux sous-étapes : tout d'abord la compréhension de l'énoncé, qui sera ensuite suivie, ou non, par son acceptation (Jacob (2014) appelle cette idée la « thèse de la séparabilité »). Or, il semble que les théories perceptuelles ne peuvent expliquer une telle distinction, dans la mesure où la

¹⁵⁵ L'analyse de Grice comprenait à l'origine une troisième clause selon laquelle le locuteur doit aussi avoir l'intention que son acte de communication ait l'effet sur l'auditeur spécifié dans l'intention informative en partie *parce que* l'auditeur reconnaît que le locuteur a cette intention. En d'autres termes, le locuteur a l'intention que l'auditeur satisfait l'intention informative parce qu'il satisfait l'intention communicative. Des analyses plus récentes remplacent cette troisième clause par la condition que le locuteur n'a pas l'intention de tromper son interlocuteur quant aux intentions 1) et 2), qui permet d'exclure les contre-exemples de Strawson (1964) et Schiffer (1972) à l'analyse initiale de Grice.

perception ne comprend pas ces deux étapes : si comprendre un énoncé consiste à percevoir directement ce que décrit l'énoncé, la compréhension de celui-ci implique aussi son acceptation.

La conception écologique-énactive de la communication détient cependant les ressources nécessaires pour résoudre ce problème. La notion de simulation de champ d'affordances, présentée à la section 2.3.3, permet d'expliquer comment un individu peut entretenir la perception d'un champ d'affordances sans agir sur celui-ci, en inhibant les prédictions sensorimotrices de plus bas niveau réalisant le comportement associé aux sollicitations en question. Comprendre un énoncé sans agir sur celui-ci revient ainsi à activer la sollicitation appropriée, mais à suspendre la réponse comportementale qui l'accompagnerait normalement. Une conséquence de cette proposition est qu'il n'y a pas une étape de compréhension et ensuite une étape d'acceptation, mais plutôt une étape d'acceptation automatique lors de la perception de l'affordance, et ensuite, dans certains cas, une étape d'inhibition dans le cas où l'auditeur n'accepte pas l'énoncé en question.

Cette conception de la relation entre acceptation et compréhension dispose d'un certain degré de plausibilité. Il semble en effet qu'à moins d'avoir une raison de douter de la fiabilité ou de l'honnêteté du locuteur, le premier réflexe d'un auditeur est d'accepter l'énoncé de celui-ci. Lorsque que quelqu'un crie « fore » au golf, les golfeurs se penchent immédiatement, sans passer par une étape de compréhension suivie d'une étape d'acceptation. La compréhension communicative est ainsi directement liée au contrôle de l'action, et ce lien n'est rompu que lors de cas particuliers (par exemple dans une discussion argumentative, dans un échange avec un menteur avéré, etc.).

Dans une défense des théories perceptuelles contre les théories inférentielles, Recanati affirme la même idée : « Credulity [...] is an instinct. Only when there is something wrong does the hearer suspend or inhibit the automatic transition which characterizes the normal cases of linguistic communication » (2002, p. 109). En somme, l'acceptation n'est pas une seconde étape suivant l'étape de compréhension, mais plutôt quelque chose qui vient automatiquement avec la compréhension, mais qui peut être soustrait dans certains cas. La distinction entre compréhension et acceptation ne menace ainsi plus le type de théorie perceptuelle avancé ici. Comprendre un énoncé sans accepter celui-ci peut être conçu comme la perception d'une sollicitation ou d'un ensemble de sollicitations dans un champ d'affordances, dans lequel les prédictions

sensorimotrices de plus bas niveau sont inhibées de manière à suspendre le comportement qui accompagnerait normalement la perception de telles sollicitations.

Le second problème affectant les théories perceptuelles, qui est plutôt à concevoir comme un argument en faveur des théories inférentielles, est ce qu'on pourrait appeler suivant Recanati (2002) le problème de l'indétermination sémantique (Sperber et Wilson, 1995, 2002). Il s'agit du fait que dans une très large gamme de cas (selon certains, dans presque tous les cas d'expression linguistique, comme nous le verrons), l'interprétation de l'énoncé du locuteur requiert de faire appel à des facteurs pragmatiques extérieurs à la simple forme de l'énoncé exprimé. Pour les tenants des théories inférentielles, ces facteurs pragmatiques correspondent à l'inférence de l'intention de communication du locuteur, qui permet de combler ces indéterminations. Par exemple, dans un énoncé contenant un quantificateur, le domaine sur lequel porte le quantificateur est généralement restreint à une classe d'objets déterminée. Dire « tout le monde dort » ne signifie pas que tout le monde dans l'univers dort, mais plutôt que toutes les personnes faisant partie d'un certain ensemble (par exemple, toutes les personnes dans la maison) dorment. Il est alors naturel de dire que la classe d'objets sur laquelle porte le quantificateur est déterminée par l'intention communicative que le locuteur avait en produisant cet énoncé.

Il est également généralement tenu pour acquis que la référence d'expressions démonstratives simples, comme « ceci » ou « cela », ou complexes comme « ce crayon rouge » ou « cette voiture électrique » est déterminée par l'intention du locuteur produisant ces expressions. L'interprétation de tels énoncés ne peut en effet être fixée par la relativisation de l'énoncé à son contexte « kaplanien » (Kaplan, 1989), c'est-à-dire au locuteur, au temps et au lieu de celui-ci, comme c'est le cas pour d'autres types d'énoncés dont l'interprétation est sensible au contexte d'énonciation (Recanati, 2018). D'ailleurs, même des indexicaux purs comme « ici » et « maintenant » semblent requérir une interprétation pragmatique de l'intention du locuteur, puisqu'ils ne clarifient pas en eux-mêmes à quelle étendue spatiale réfère « ici » (cette pièce, ce bâtiment, ce pays, etc.) ou à quelle étendue temporelle réfère « maintenant » (cette minute, cette journée, ce siècle, etc.) (Braun, 1996, p. 145; Recanati, 2001, p. 86). Il semble même que cette indétermination s'étend à n'importe quel prédicat dont les conditions d'application ne sont pas précisément fixées. La question de savoir si un crayon est rouge n'est pas nécessairement toujours déterminée d'avance, simplement en vertu de la signification du prédicat, et des contextes

différents (par exemple, un atelier de peinture versus une garderie) pourraient déterminer une réponse différente pour un même crayon (voir Recanati, 2002, p. 112; voir aussi Steiner, 2022, chap. 5).

La leçon de cette suite d'exemples est que l'interprétation d'un énoncé ne peut reposer sur une simple association entre une forme linguistique et un contenu perceptuel ou conceptuel quelconque, et requiert un ajustement en fonction du contexte pragmatique, dans lequel plusieurs considèrent que les intentions du locuteur jouent un rôle central (voir par exemple King (2014); Speaks (2016); Radulescu (2019))¹⁵⁶. Une réponse satisfaisante à ces arguments intentionnalistes demanderait un traitement beaucoup plus élaboré que ce que je peux offrir ici et repose en partie sur des pratiques sociales normatives qui ne seront introduites qu'au chapitre 5 (voir Gauker, 2008, p. 369-370). Je suggérerai néanmoins, suivant des arguments développés par Gauker (1998, 2008, 2019; voir aussi Rudnicki, 2022), qu'il est possible de rendre compte de cette sensibilité contextuelle de l'interprétation linguistique sans pour autant faire appel aux intentions du locuteur¹⁵⁷, notamment à l'aide de la notion de contexte proposée à la section 4.3.1, qui est elle-même inspirée des travaux de Gauker.

La solution du problème de l'indétermination sémantique repose sur le fait qu'une notion suffisamment riche de contexte peut générer des contraintes pragmatiques suffisantes pour déterminer une interprétation fonctionnelle sans avoir besoin de recourir à l'inférence de l'intention du locuteur. Dans la conception écologique-énactive introduite plus haut, le contexte d'une conversation correspond au contexte d'action dans lequel celle-ci prend place, c'est-à-dire à l'ensemble structuré des affordances pertinentes au regard des objectifs de l'action conjointe poursuivie par les interlocuteurs. Les interlocuteurs s'efforcent avant tout de construire et d'adapter un champ d'affordances partagées qui correspond au contexte d'action, c'est-à-dire d'accorder aux affordances présentes dans leur environnement un degré de saillance approprié relativement aux buts de leur action conjointe. Ces facteurs contextuels offrent des contraintes substantielles sur

¹⁵⁶ Il est pertinent de remarquer que les tenants des approches inférentielles s'opposent ainsi à la conception du langage comme code présentée à la section 1.2.2, selon laquelle un langage est un ensemble d'associations entre des formes et des significations.

¹⁵⁷ Même certains chercheurs issus du domaine de la pragmatique, où l'influence de Grice demeure non négligeable, ont avancé de manière similaire que les intentions du locuteur ne devaient pas être placées au cœur de la théorie de la communication et de l'interaction sociale (Arundale, 2008; Haugh, 2008; Elder et Haugh, 2018).

l'interprétation du comportement communicatif, qui rendent superflue la référence aux intentions de l'interlocuteur. Par exemple, le domaine de discours d'un échange communicatif est déterminé par le contexte d'action de cet échange. Le domaine sur lequel opère un quantificateur sera alors normalement le domaine des éléments considérés comme pertinents au vu des objectifs de cette action. L'énoncé « tout le monde dort » sera alors interprété comme portant sur toutes les personnes pour lesquelles il est pertinent de mentionner qu'elles dorment relativement aux buts de l'interaction. Par exemple, dans une situation où les interlocuteurs ont pour objectif de s'assurer que tous les habitants d'une maison dorment, le domaine de discours sera composé de tous les habitants de cette maison. De manière similaire, l'étendue spatiale et temporelle d'indexicaux comme « ici » et « maintenant » sera déterminée par l'échelle d'espace ou de temps pertinente relativement aux objectifs locaux de l'interaction.

Des contraintes similaires s'appliquent pour les démonstratifs simples et complexes. Dans une critique des théories inférentielles, Gauker (2008) avance que la référence des expressions démonstratives est déterminée non pas par l'intention du locuteur, mais plutôt par un ensemble de *critères d'accessibilité*, qui semblent se réduire aux contraintes fournies par le contexte d'action tel que défini ici. Le premier critère est le critère de la saillance, qui correspond à l'idée que la référence d'une expression démonstrative doit avoir une certaine saillance naturelle dans l'environnement pour les interlocuteurs. Le second critère est celui de la pertinence : le référent doit être quelque chose qu'il est pertinent de mentionner dans le contexte de la conversation. Ces deux critères sont explicables par la notion de saillance dans le champ d'affordances partagées, qui combine à la fois la saillance « naturelle » des affordances de l'environnement et la saillance de ces affordances relativement aux buts de l'interaction. Le dernier critère est le critère de la référence préalable, selon lequel le référent est le plus souvent quelque chose qui a déjà été mentionné dans l'interaction communicative, c'est-à-dire qui fait déjà partie du champ d'affordances partagées par les interlocuteurs.

Dans un article plus récent, Gauker (2019) fournit un exemple visant à montrer la priorité de ce type de critère sur l'intention du locuteur dans l'interprétation. Imaginons deux individus assis à une table dans un restaurant. Un des individus regarde et pointe la fourchette à côté de son assiette avant de dire « c'est sale », mais pense au même moment à la fourchette de la personne assise face à son voisin de gauche. Son regard et son pointage vers sa propre fourchette étaient purement

accidentels. À quelle fourchette cet individu a-t-il référé par son expression démonstrative? Pour Gauker, il est clair qu'il réfère à sa propre fourchette, peu importe le contenu de son intention. Si le malentendu devient explicite (par exemple, si l'interlocuteur répond « ta fourchette ne me semble pas sale »), le locuteur pourrait clarifier ce à quoi il avait l'intention de référer, à la suite de quoi la référence de son expression démonstrative pourrait changer¹⁵⁸. Jusqu'à ce qu'un tel bris de communication devienne apparent, cependant, il n'y a aucune raison de considérer que l'expression communicative du locuteur réfère à autre chose que sa fourchette ou de tenir compte des intentions de celui-ci pour guider l'interprétation. Comme le remarque Gauker : « [t]here is a reason to think about the speaker's intention only if something specific happens that raises a doubt about whether the speaker meant what he or she said » (Gauker, 2019, p. 121)¹⁵⁹.

Ces critères ne constituent pas des règles strictes déterminant avec certitude un référent pour tout cas de figure, mais plutôt des « contraintes douces » (*soft constraints*) (Gauker, 2008, note 4) guidant le jugement concernant la probabilité que tel ou tel objet soit le référent, jugement qui peut toujours être négocié et remis en question au fur et à mesure de l'interaction communicative, sans qu'un ou l'autre des interlocuteurs ne dispose de l'autorité nécessaire pour fixer à lui seul une interprétation¹⁶⁰. Comme le mentionne Harris :

Communication is not, in the general run of human affairs, a matter in which those who start the ball rolling necessarily control what subsequently happens. That is why [...] the intentions

¹⁵⁸ Rudnicki (2023) argumente en ce sens en faveur de l'idée, qui peut paraître quelque peu contre-intuitive, que l'interprétation appropriée des énoncés est fréquemment indéterminée ou peut varier et évoluer au courant d'une interaction communicative.

¹⁵⁹ La pratique de chercher à clarifier l'intention de communication d'un locuteur, de demander ce que celui-ci « veut dire » à la suite d'un bris de communication, n'apparaît qu'après l'établissement du genre de pratique sociale normative dont il sera question au chapitre 5. Le fait pour un locuteur de « vouloir dire quelque chose » (*to mean something*) n'est pas au fondement de la communication coopérative, mais est plutôt caractéristique d'un type sophistiqué d'interaction coopérative dans lequel les locuteurs monitorent leurs statuts normatifs respectifs dans un contexte conversationnel.

¹⁶⁰ McDonald (2022) avance une idée tout à fait similaire concernant la détermination de la force illocutoire des actes de langage. Le fait que l'acte de langage d'un locuteur soit un ordre, une promesse, une assertion, etc., ne dépend pas simplement de l'intention du locuteur, ni de l'interprétation de son interlocuteur, mais d'une négociation entre les deux, négociation qui peut parfois avoir lieu un certain temps après la conversation (2022, p. 920). Cette idée est cohérente avec la proposition esquissée à la section 4.4.3 et développée à la section 5.3.2 selon laquelle la force illocutoire est déterminée par un statut normatif attribué au locuteur par les participants à l'interaction communicative.

of neither party can be taken as a sufficient basis for defining any communicational process in which both are engaged (1996, p. 65-66).

Bien que ces discussions semblent indiquer que l'inférence de l'intention du locuteur ne joue pas un rôle prioritaire dans l'interprétation, la théorie de la compréhension communicative vers laquelle elles nous mènent n'est pas pour autant une simple théorie perceptuelle. La compréhension communicative est bel et bien un processus perceptuel, mais ce processus perceptuel est contraint et guidé par une variété de facteurs pragmatiques, qui orientent l'activité interprétative des interlocuteurs en fonction du contexte en constante évolution de l'interaction et du comportement des autres interlocuteurs.

L'approche présentée ici n'est donc pas un intentionnalisme dans lequel la signification des énoncés d'un locuteur est déterminée par les intentions de communication de celui-ci et comprendre son énoncé consiste à lui attribuer les intentions appropriées. Mais elle n'est pas non plus un conventionnalisme strict dans lequel la signification de l'énoncé d'un locuteur est déterminée d'avance de manière rigide par un ensemble de conventions partagées dans la communauté du locuteur. Ces deux alternatives sont fréquemment présentées comme exhaustives, ce qui à mon sens est une erreur. En effet, une troisième option, probablement plus près de l'option conventionnaliste que de l'option intentionnaliste, consiste à dire que la signification de l'énoncé d'un locuteur est déterminée par sa place dans un ensemble de pratiques, reposant ainsi sur les comportements, habitudes et attitudes membres d'un groupe, mais témoignant néanmoins d'une grande flexibilité et souvent même d'une certaine créativité en fonction de la situation communicative (voir Steiner, (2022) pour un exemple représentatif de ce type d'approche). Dans l'approche spécifique présentée ici, une part centrale de cette situation est elle-même déterminée par ce que j'ai appelé le contexte d'action.

Ce rejet de l'intentionnalisme ne signifie toutefois pas que la notion d'intention de communication ne doit jouer aucun rôle dans la théorie de la communication. En effet, comme nous le verrons, les intentions de communication jouent un rôle important dans la régulation mutuelle de l'interaction communicative, sans pour autant nous faire glisser vers une théorie inférentielle de la compréhension communicative. Avant de trouver un usage pour la notion d'intention de communication, il faudra cependant en trouver une analyse minimaliste qui la rende compatible

avec la conception écologique-énaactive avancée ici. Il est en effet bien connu que l'analyse gricéenne des intentions de communication assigne des conditions extraordinairement exigeantes à la possession et à l'inférence d'intentions de communication, comme l'admettait d'ailleurs Grice lui-même (Grice, 1986, p. 85). L'analyse gricéenne requiert en effet la capacité d'entretenir des représentations de troisième ordre pour les énoncés impératifs (le locuteur *L* a l'intention que (1) l'auditeur *A* croit que (2) *L* a l'intention que (3) *A* fasse *x*) et des représentations de quatrième ordre pour les actes informatifs (*L* a l'intention que (1) l'auditeur *A* croit que (2) *L* a l'intention que (3) *A* croit que *p* (4)) (Sperber, 2000; Thompson, 2014; Scott-Phillips, 2014). Il n'est pas nécessaire de partager les inclinaisons antireprésentationnalistes des approches écologiques et énaactives pour reconnaître l'improbabilité de telles capacités représentationnelles. Ces exigences sont certainement irréalistes considérant ce que nous savons des capacités métareprésentationnelles limitées des jeunes enfants, qui semblent par ailleurs tout à fait en mesure de communiquer intentionnellement (Kinderman *et al.*, 1998; Liddle et Nettle, 2006)¹⁶¹.

Face à ce problème, Moore (voir aussi Gomez, 1994, 2007) a récemment développé une analyse minimaliste de la notion d'intention de communication afin d'augmenter la plausibilité évolutionnaire (Moore, 2017b, 2018a) et développementale (Moore, 2017a) de l'analyse gricéenne (étendant ce faisant la capacité à communiquer intentionnellement à des espèces autres que les humains (Moore, 2018b; voir aussi Warren et Call, 2022)). Selon cette nouvelle suggestion, les actes de communication intentionnelle sont en fait constitués de deux types d'actes, satisfaisant respectivement les deux intentions de l'analyse gricéenne : 1) une « production de signe » (*sign production*), ayant un certain effet sur l'interlocuteur, et 2) un acte d'adresse (*act of address*), utilisé pour attirer l'attention de l'auditeur vers la production de signe et lui faire comprendre qu'une réponse est attendue¹⁶².

¹⁶¹ De plus, nous avons des raisons de penser que les capacités métareprésentationnelles relativement limitées que les humains parviennent éventuellement à acquérir sont au moins en partie dépendantes de l'acquisition du langage, et non l'inverse (de Villiers et de Villiers, 2003; Van Cleave et Gauker, 2010; Low, 2010).

¹⁶² Il est pertinent de mentionner que les intentions dont il est question dans cette analyse ne sont pas des attitudes propositionnelles, mais plutôt des « intentions dans l'action » (*intention-in-action*) (Searle, 1983; Pacherie, 2006), décelables à même le comportement de l'agent.

L'acte d'adresse est habituellement un indice ostensif (Csibra, 2010) comme un contact visuel ostensif ou l'appel du nom de l'auditeur. Parce qu'il a pour but d'attirer l'attention de l'auditeur vers la production de signe, qui est elle-même produite dans le but d'avoir un certain effet sur l'auditeur, l'acte d'adresse est dans les faits produite avec l'intention que l'auditeur reconnaisse que le locuteur a l'intention de produire un tel effet. Mais une telle intention communicative n'a pas à consister en la représentation de cette intention récursive, elle peut simplement être instanciée sous la forme d'une prédiction que l'auditeur porte attention et réponde à la production de signe¹⁶³. De plus, il est clair que du moment que le contact communicatif est établi, il n'est plus nécessaire de réitérer des actes d'adresse pour chaque production de signe. Le contexte de communication établi par l'acte d'adresse initial implique que les productions de signes subséquentes sont accompagnées par les intentions de communication appropriées. Il est également crucial de mentionner que de telles intentions communicatives minimales ne requièrent que des capacités de cognition sociale minimales comme la capacité à percevoir les états perceptuels et attentionnels et l'action intentionnelle d'autrui, à propos desquelles j'ai argumenté à la section 4.1 qu'elles pouvaient être comprises comme reposant sur la perception d'affordances sociales.

Cette nouvelle analyse minimaliste s'accorde très bien avec la conception écologique-énactive présentée ici. Souhaitant produire un effet sur le comportement de son interlocuteur, un locuteur ayant intégré la physique sociale appropriée agira de manière à augmenter la saillance de son propre comportement communicatif pour son interlocuteur, de manière à ce que celui-ci porte attention et soit en position de répondre à sa production de signe. Cet acte d'adresse devient pour l'interlocuteur une sollicitation de répondre au comportement communicatif subséquent qui affectera son champ d'affordances, jouant en quelque sorte le rôle d'amorce de l'interaction communicative. L'association entre l'acte d'adresse et la sollicitation de réponse sera renforcée et modulée socialement par l'intégration de régimes d'attention tôt dans le développement (Ramstead *et al.*, 2016; Veissière *et al.*, 2020). Chez des adultes pleinement socialisés, les sollicitations produites

¹⁶³ En ce sens, cette analyse minimale de la communication intentionnelle peut par exemple s'appliquer au comportement communicatif des chimpanzés, reconnus comme précédant souvent leurs actes de communication d'actes ayant pour but d'attirer l'attention de leurs conspécifiques sur eux-mêmes (les « attention grabbers ») (Call et Tomasello, 2007). La différence avec le comportement intentionnel humain est la dynamique plus systématiquement coopérative dans laquelle celui-ci prend place, ce qui facilite l'échange communicatif, notamment en stabilisant de manière plus robuste le système dynamique interpersonnel (par exemple, l'auditeur restera attentif de manière plus prolongée sans que le locuteur n'ait à répéter des actes d'adresse pour conserver son attention).

par des actes d'adresse sont phénoménologiquement évidentes, comme le démontre le sentiment d'inconfort social subtil mais largement partagé dont on fait l'expérience lorsque quelqu'un nous appelle par notre nom ou initie un contact visuel ostensif mais sans suivre ces actes d'adresse d'une production de signe additionnelle, frustrant ainsi la sollicitation de réponse générée par l'acte d'adresse. Une fois préparé par l'acte d'adresse, le champ d'affordances de l'auditeur est ainsi disposé à être affecté par la production de signe qui suivra l'acte d'adresse. Ainsi réinterprétées dans la conception écologique-énactive, les intentions de communication ne jouent plus le rôle de conditions nécessaires à toute compréhension communicative, dont il faut parvenir à inférer le contenu pour comprendre les contributions communicatives de notre interlocuteur. Elles sont plutôt des supports à la coordination de l'interaction communicative, permettant d'établir et de stabiliser le système dynamique interpersonnel.

4.4 De la communication coopérative au langage

4.4.1 Le déplacement

Jusqu'à maintenant, j'ai limité ma discussion au phénomène de la communication coopérative en général, sans trop m'avancer sur le terrain de la communication linguistique proprement dite. Or, il est certain qu'une explication satisfaisante de la communication coopérative doit éventuellement pouvoir s'étendre au langage. Comme je l'ai mentionné en introduction, une des motivations principales de la théorie écologique-énactive de la communication avancée ici est de servir de base alternative à la conception de la communication comme transmission pour produire des théories écologiques-énactives du langage. Bien que la production de telles théories dépasse la mission de cette thèse, il apparaît nécessaire d'au moins esquisser quelques suggestions concernant la manière dont la théorie écologique-énactive de la communication présentée ici pourrait être développée pour rendre compte de certaines des propriétés les plus importantes du langage.

Afin de « rendre compte du langage », il faut tout d'abord cependant s'entendre sur ce qu'est le langage. Comme je l'ai mentionné au chapitre 1, le langage, au sens où j'emploie ce terme ici, est un type de système de communication remplissant certaines conditions spécifiques. Définir ce qu'est le langage revient à spécifier ces conditions. Cependant, comme c'est souvent le cas pour ce genre de notion philosophiquement chargée, le désaccord perdure sur la question de savoir exactement quelles sont ces conditions. Certains considéreront qu'un langage est un système de

communication disposant d'une syntaxe récursive (Hauser *et al.*, 2002), alors que d'autres soutiendront que le langage se caractérise plutôt par sa nature symbolique (Deacon, 1997) ou conventionnelle (Lewis, 1969), ou encore par les pratiques normatives de justification rationnelle qu'il permet (Brandom, 1994).

Je ne tenterai évidemment pas de régler ici la question de savoir quelles sont les « propriétés essentielles » du langage. En fait, j'aurais plutôt généralement tendance à adopter une conception pluraliste du langage, selon laquelle il ne faut pas s'attendre à ce qu'il y ait une propriété ou un ensemble de propriétés circonscrites fournissant les conditions nécessaires et suffisantes pour pouvoir qualifier de linguistique un système de communication (voir Fitch, 2010). Il est certain qu'il existe un regroupement de propriétés associées à des systèmes de communication d'un certain niveau de complexité, et que l'instanciation par un système de communication d'un ensemble de ces propriétés nous justifie souvent à considérer ce système comme un langage. Ce regroupement correspond plus ou moins à la célèbre liste des « caractéristiques essentielles » du langage telle qu'établie par Hockett (1960)¹⁶⁴. La conception pluraliste implique cependant qu'il n'est pas exclu qu'on puisse considérer deux systèmes de communication ayant chacun certaines de ces propriétés, mais aucune en commun comme des systèmes de communication linguistique proprement dits. Dans ce qui suit, je discute de trois propriétés caractéristiques du langage, sans présupposer que la conjonction de ces trois propriétés est suffisante, ou même qu'elles sont individuellement nécessaires, pour qualifier de linguistique un système de communication. De plus, les explications offertes ici restent très limitées et ne décrivent certainement pas toute l'ampleur et la variété expressive des langues naturelles contemporaines. Elles ne sont en ce sens que des suggestions préliminaires visant à éclaircir quelque peu certains aspects du langage et de son évolution à la lumière de l'approche écologique-énactive esquissée dans les derniers chapitres.

¹⁶⁴ Il est néanmoins probable que plusieurs des caractéristiques identifiées par Hockett requièrent une reformulation à la lumière de la conception écologique-énactive de la communication élaborée ici, voire même dans certains cas un simple abandon (par exemple, la propriété de « sémantité » stipule que chaque signal doit être associé à une « signification » (*meaning*) spécifique, ce qui correspond à peu de chose près à la conception du langage comme code). L'article de Hockett se situe en effet résolument dans le giron de la conception de la communication comme transmission.

La première propriété qui sera examinée ici est la propriété du « déplacement » (*displacement*), qui correspond intuitivement à l'idée selon laquelle le langage permet de parler de choses ou de situations qui ne sont pas présentes dans l'environnement immédiat de la discussion. Dans la conception écologique-énactive proposée ici, cela signifie que le langage permet de coordonner le comportement relativement à des affordances qui sont spatiotemporellement distantes du contexte physique immédiat de la discussion¹⁶⁵. Ce faisant, la communication linguistique permet d'étendre « l'espace d'interaction » (*interaction space*) (Tylén *et al.*, 2010) d'un échange communicatif au-delà de l'« ici et maintenant » dans lequel se situent ses interlocuteurs pour comprendre des éléments absents de ce contexte immédiat. Les différentes formes de communication animale présentées jusqu'ici n'exhibaient pas cette propriété¹⁶⁶, dans la mesure où les comportements communicatifs décrits plus hauts sont de manière générale contigus ou à tout le moins relativement près dans le temps et dans l'espace de la sollicitation qu'ils permettent d'activer dans le champ d'affordances de leur cible¹⁶⁷.

Dans un contexte d'action conjointe, la capacité à activer des affordances spatiotemporellement distantes se révèle particulièrement utile pour la planification d'action et la coordination d'une action conjointe plus étendue dans le temps et dans l'espace. En effet, dans de nombreux cas d'action conjointe complexe, le contexte d'action comprendra des affordances qui ne sont pas immédiatement présentes, par exemple lorsque l'accomplissement de l'action conjointe requiert de discuter des événements passés, d'élaborer un plan d'action ou plus généralement de coordonner le comportement des participants avec des éléments spatiotemporellement distants. Par exemple, supposons que des cuisiniers cherchent à cuisiner un gâteau, mais qu'il ne reste plus de farine dans le garde-manger. Le contexte d'action comprendra alors des affordances distantes de se procurer d'une manière ou d'une autre de la farine pour compléter la recette (par exemple, en allant en

¹⁶⁵ Dans les formes d'interaction linguistique humaine les plus développées, le déplacement inclut également la capacité de discuter de choses ou de situations fictives. Je n'aurai pas l'espace pour discuter de ces formes plus complexes de déplacement, qui reposent sur des pratiques sociolinguistiques beaucoup plus développées que ce que je peux présenter ici.

¹⁶⁶ La fameuse « danse des abeilles » décrite par Von Frisch (1967) est une des seules formes de communication animale répertoriée qui instancie la propriété de déplacement, comme Hockett le reconnaissait lui-même.

¹⁶⁷ Il est intéressant de remarquer que concevoir les choses de cette manière nous amène à réaliser que la possession de la propriété de déplacement est une question de degré, au sens où un système de communication permet de coordonner le comportement relativement à des affordances plus ou moins éloignées spatiotemporellement.

acheter, en en empruntant à un voisin, etc.), que les participants à l'action conjointe devront consommer afin de mener à bien leur recette.

Dans la conception écologique-énactive, comme nous l'avons vu à la section 2.3.3, la coordination avec de telles affordances spatiotemporellement distantes repose sur la *simulation d'un champ d'affordances*, c'est-à-dire la capacité à activer dans un champ d'affordances des sollicitations d'affordances qui ne sont pas immédiatement présentes, mais qui peuvent néanmoins entrer en compétition avec les sollicitations immédiatement présentes. Grâce à cette « compétition hiérarchique d'affordances » (Cisek et Kalaska, 2010; Pezzulo et Cisek, 2016), l'interaction d'un organisme avec son champ d'affordances peut être contrôlée de manière adaptative en fonction de telles affordances distantes. Comme nous le verrons plus loin, il est important de mentionner que ces capacités de simulations de champs d'affordances, avant leur interaction avec des pratiques communicatives, étaient probablement à l'origine très limitées et ne devaient porter que sur des affordances spatiotemporellement à proximité, bien que non immédiatement présentes perceptuellement.

La propriété du déplacement s'explique par le fait que les participants à une action conjointe dont le contexte d'action comprend des affordances distantes peuvent produire des actes de communication visant à construire et manipuler conjointement des *simulations de champ d'affordances partagées*, dans lesquelles apparaîtront les affordances spatiotemporellement distantes pertinentes pour leur interaction, qui pourront ainsi contraindre leur comportement vers l'atteinte des buts de l'action conjointe. Ces simulations sont des simulations de champ d'affordances entretenues par les participants à l'action conjointe, mais pour lesquelles chacun des participants perçoit qu'elles apparaissent également dans le champ d'affordances des autres participants. Par exemple, un des cuisiniers pourrait signaler la présence d'une épicerie au coin de la rue, générant de ce fait une simulation partagée de l'ensemble des affordances offertes par l'épicerie, et rendant ainsi saillante en particulier l'affordance d'y acheter la farine requise.

Grâce à ces simulations de champ d'affordances partagées, les participants à une action conjointe peuvent donc coordonner leur comportement à de plus longues échelles spatiotemporelles relativement à des affordances distantes. Dans des communautés linguistiques développées comme les nôtres, de nombreuses conversations ne consistent qu'en la construction et la manipulation de

simulations de champ d'affordances, sans interaction avec le champ d'affordances immédiat des interlocuteurs. Il est cependant probable que l'apparition du déplacement dans le comportement communicatif humain ne se soit faite que très graduellement, d'abord pour coordonner de manière occasionnelle l'interaction avec certaines affordances à proximité, pour peu à peu s'étendre à des affordances de plus en plus éloignées spatiotemporellement. Il est également probable que l'usage du déplacement dans l'interaction communicative ait en retour progressivement décuplé les capacités de simulation de champs d'affordances, qui devaient initialement être somme toute limitées, en permettant d'entretenir de manière plus robuste des simulations d'affordances par une stimulation continue via le comportement communicatif d'autrui ou même éventuellement par l'internalisation de nos propres actes de communication¹⁶⁸. Un tel usage des actes de communication peut par la suite mener au type d'extension et d'augmentation cognitive décrite par les tenants de la cognition étendue (A. Clark, 1998, 2006; Menary, 2010) comme étant une conséquence de l'usage du langage.

Il est cependant évident que le type de déplacement primitif décrit ici ne correspond pas à proprement parler au déplacement *référentiel*, dans lequel les expressions linguistiques d'un locuteur peuvent référer à un objet ou un état de choses absent ou non existant. En effet, les actes de communication décrits dans la conception écologique-énactive, peu importe s'ils activent des sollicitations présentes ou des simulations d'affordances, n'ont aucune référence déterminée, encore moins une référence « déplacée ». Ceci démontre que les explications fournies ici ne décrivent que des formes relativement primitives d'expression linguistique, permettant néanmoins la coordination du comportement à de plus grandes échelles spatiotemporelles que les systèmes de communication plus simples présentés jusqu'ici. En particulier, elles ne constituent en aucun cas une théorie de la référence qui permettrait d'expliquer en vertu de quoi une expression linguistique réfère à quelque chose d'absent ou de non existant.

¹⁶⁸ Cette idée rejoint ainsi les théories selon lesquelles le discours interne est une forme d'« auto-indication » (*self-cueing*) résultant d'une internalisation progressive du discours externe (Vygotsky, 1962; Gauker, 2011, 2018). Le discours interne permettrait ainsi à un locuteur de réguler son propre champ d'affordances afin de contrôler plus efficacement son comportement. On peut penser ici au phénomène bien connu d'un enfant se répétant à lui-même une règle sociale afin de s'assurer de la respecter. Je n'ai cependant pas l'espace ici pour développer davantage cette suggestion.

4.4.2 La combinaison et la syntaxe

La prochaine propriété généralement considérée comme centrale à la communication linguistique est le fait que les expressions linguistiques peuvent être combinées les unes avec les autres, et que ces combinaisons suivent un ensemble de règles permettant la création d'un nombre indéfini de nouvelles expressions. Encore une fois, cette propriété ne se retrouve pas dans les différents systèmes de communication animale évoqués jusqu'ici, ceux-ci ne consistant qu'en la production d'un signal isolé, pouvant certainement être répété ou même accompagné d'autres signaux, mais ne se combinant pas avec ces signaux de manière à former ensemble un signal distinct¹⁶⁹. Dans ce qui suit, j'émetts quelques hypothèses concernant l'évolution dans la communication coopérative humaine de signaux communicatifs combinés et de catégories syntaxiques primitives permettant de réguler ces combinaisons.

Tout d'abord, il convient de remarquer que les actes de communication décrits jusqu'ici dans la conception écologique-énactive sont « holistiques », au sens où ils ne sont pas composés de parties (des « mots ») ayant une signification indépendante. Cette conception est donc cohérente avec les théories de l'évolution du langage selon lesquelles les protolangages étaient « holophrastiques », c'est-à-dire constitués d'un ensemble de comportements communicatifs dépourvus de structure interne et dont la production constitue un acte de communication en bonne et due forme (Wray, 1998, 2002; Kirby, 2000; Arbib, 2005, 2008b; Mithen, 2009). Le développement du langage semble également suivre cette route, dans la mesure où les premiers comportements linguistiques acquis par les jeunes enfants consistent à produire des mots individuels ou des séquences de mots, mais qui jouent le rôle de phrases complètes (Hill, 1983; Tomasello, 2003). Par exemple, lorsqu'un enfant apprend à produire les expressions « lait » ou « veut-lait », il ne produit pas un mot isolé ou une phrase structurée composée de mots pouvant être recombinaisonnés, mais plutôt une expression holophrastique ayant pour fonction d'obtenir du lait. Ce n'est qu'à terme qu'il apprendra que

¹⁶⁹ Il existe néanmoins certains exemples de telles combinaisons dans la communication animale. Par exemple, les cercopithèques hocheurs (une espèce de singe) produisent deux types de signaux, les « pyows » et les « hacks », servant respectivement à avertir d'une menace terrestre ou aérienne. Une production alternée des deux signaux a cependant une fonction totalement différente, servant à susciter un déplacement du groupe (Arnold et Zuberbühler, 2008, 2012; Zuberbühler, 2019). La « signification » de ces signaux combinés n'est cependant pas déterminée par la « signification » de leurs composantes, comme c'est souvent le cas avec le langage.

l'élément « veut » dans l'expression « veut-lait » peut être combiné avec d'autres expressions, menant ainsi à l'acquisition de la construction « veut-x ».

L'hypothèse « holophrastique » s'oppose à l'hypothèse « compositionnelle » ou « synthétique » selon laquelle les protolangages étaient avant tout constitués de mots ayant une signification individuelle, par la suite combinés ensemble pour former des expressions complexes (Bickerton, 1995; Tallerman, 2007, 2008; Bowie, 2008). D'un point de vue pragmatiste, la première hypothèse est beaucoup plus plausible dans la mesure où il n'y a aucun intérêt pour un organisme à apprendre des mots isolés s'ils n'accomplissent pas une action, s'ils ne font pas une différence dans son environnement social¹⁷⁰. Il ne semble pas y avoir de chemin évolutionnaire vers le langage commençant par l'apprentissage de mots, dans la mesure où il n'y a aucun avantage évolutionnaire à connaître des mots s'il n'existe pas déjà des actes de langage dans lesquels peuvent prendre place ces mots¹⁷¹. Cependant, les approches holophrastiques éprouvent quant à elles des difficultés à expliquer le processus par lequel les expressions holophrastiques formant les premiers protolangages ont éventuellement pu être scindées en composantes lexicales pouvant être recombinaées dans des expressions distinctes, caractéristiques du langage. Les hypothèses de « fractionnement » habituellement suggérées, selon lesquelles les expressions holophrastiques sont éventuellement fragmentées grâce à une corrélation accidentelle de certaines parties semblables du signal de deux holophrases distinctes avec un élément commun de l'environnement (voir par exemple Wray, 1998 et Kirby, 2000) semblent peu plausibles, ou à tout le moins incomplètes.

Cependant, ainsi formulées, autant les hypothèses « holophrastiques » que « compositionnelles » semblent reposer sur une conception appauvrie du type de ressource sur laquelle peut s'appuyer une interaction communicative. Tout comportement communicatif s'inscrit dans un contexte social et matériel en évolution que peuvent utiliser les participants pour contraindre la dynamique de l'interaction communicative, incluant les objets saillants de leur environnement, la position

¹⁷⁰ Dans un registre théorique différent, cette remarque est en quelque sorte analogue à l'idée pragmatiste en philosophie du langage selon laquelle la proposition et non le concept est l'unité fondamentale de la signification, dans la mesure où seule la proposition peut effectuer un coup dans un jeu de langage (Frege, 1879, 1884; Wittgenstein, 1953; Brandom, 1994).

¹⁷¹ À l'inverse, si le langage a plutôt pour fonction d'exprimer des représentations mentales indépendamment constituées, il est plausible que celui-ci soit avant tout formé de mots correspondant individuellement aux concepts constituant ces représentations, ce qui supporte plutôt une approche compositionnelle.

corporelle des participants, etc. (Goodwin, 2000, 2017). Ces ressources interagissent de manière complexe avec leurs productions « protolinguistiques », qui ne forment pas un catalogue d'expressions figées mais plutôt un ensemble de pratiques en constante évolution, adaptables et modifiables en fonction du contexte de l'interaction. Les théories holophrastiques ont également tendance à sous-estimer la structure interne inhérente à certains types d'expressions holophrastiques, surtout dans le cadre d'une hypothèse gesturale, ou hybride gesturale-vocale, de l'évolution du langage (Hewes *et al.*, 1973; Fano, 1992; Rizzolatti et Arbib, 1998; Corballis, 2002; Tomasello, 2008; Planer et Sterelny, 2021). En effet, plusieurs signes gestuels entretiennent des relations de ressemblance iconique avec leur signifié, dans lesquelles certaines parties du signe correspondent à certaines parties du signifié, facilitant une éventuelle segmentation même si le signe était à l'origine produit comme un tout « holophrastique » ayant une fonction communicative déterminée.

Ceci fait en sorte que les expressions holophrastiques composant un protolangage, particulièrement dans le cas des expressions gesturales, peuvent être fractionnées, modifiées, augmentées et combinées avec d'autres expressions holophrastiques. Par exemple, Planer et Sterelny soutiennent que les premières combinaisons protolinguistiques devaient souvent être composées d'un pointage et d'un pantomime, qui consiste à mimer quelque chose par un geste (2021, p. 95-110). Les deux peuvent être vus comme des expressions holophrastiques, l'un comme l'autre se suffisant à eux-mêmes dans certains contextes communicatifs. Pointer un objet peut avoir pour fonction de faire en sorte que l'auditoire porte attention à cet objet. Un pantomime peut avoir pour fonction de signaler quelle action est à effectuer sur un objet. Dans un champ d'affordances partagées où l'objet sur lequel l'action doit être exécutée est déjà saillant, il n'est pas nécessaire d'ajouter le pointage, et dans un contexte d'action où l'action à effectuer est déjà saillante mais l'objet sur lequel l'action doit être exécutée n'est pas bien identifié, le pointage sans le pantomime suffira à obtenir le comportement voulu. Dans un contexte où ni l'un ni l'autre n'est saillant dans le champ d'affordances, la combinaison du pointage et du pantomime sera appropriée pour à la fois solliciter l'action requise et identifier l'objet sur lequel l'exécuter. En ce sens, une distinction tranchée entre mots et holophrases ne tient pas la route à ce stade-ci de l'évolution de la communication, au sens où des expressions communicatives peuvent souvent avoir une fonction communicative par elles-mêmes, comme des holophrases, mais aussi être combinées ensemble pour former des expressions

plus complexes, comme des mots, selon les besoins de la situation communicative. De telles combinaisons peuvent aussi être multimodales, composées à la fois de gestes et de vocalisations¹⁷².

Dans la conception écologique-énactive présentée ici, la combinaison de plusieurs actes de communication permet de préciser l'affordance ou l'ensemble d'affordances activées dans le contexte partagé. De cette manière, un locuteur peut contrôler plus précisément la contrainte exercée sur le champ d'affordances partagées, réduire l'ambiguïté de son signal et ainsi activer des ensembles d'affordances plus complexes et plus déterminées. Van den Herik (2018) donne l'exemple d'un enfant disant « ballon » à un adulte pour obtenir un ballon présent dans leur environnement partagé (cet usage de « ballon » serait ainsi un usage holophrastique, signifiant « donne-moi le ballon »). Cet acte de communication sera souvent suffisant, mais l'adulte pourrait néanmoins échouer à percevoir la sollicitation appropriée, ne percevant qu'un complexe indéterminé d'affordances associées au ballon (le lancer, le faire rebondir, le ranger, etc.) sans cibler l'affordance appropriée parmi celles-ci. Produire l'expression complexe « donne-ballon » permet d'identifier à la fois la cible de l'action dans le champ d'affordances ainsi que l'action à effectuer (sans éliminer toute ambiguïté, dans la mesure où le sujet (qui donne) et le complément d'objet indirect (à qui) demeurent indéterminés, bien qu'implicites dans le contexte), augmentant de cette manière les chances d'obtenir le résultat voulu. Planer et Sterelny (2021) suggèrent en ce sens qu'une des principales motivations pour la combinaison communicative dans l'évolution du langage est l'élaboration d'un comportement communicatif face à un bris partiel dans l'interaction (l'enfant ajoute « donne » s'il perçoit que le ballon est saillant dans le champ d'affordances de l'adulte mais ne le lui tend pas)¹⁷³. À terme, des constructions de plus en plus complexes permettent d'activer des affordances de plus en plus complexes et précises spatiotemporellement, permettant une coordination plus fine du comportement à de plus grandes échelles spatiotemporelles.

À cet égard, le genre de combinaison libre considérée jusqu'ici fait cependant rapidement face à d'importantes limites expressives. Par exemple, comme je l'ai remarqué plus haut, dire « donne-

¹⁷² Ozçalışkan et Goldin-Meadow (2005) remarquent d'ailleurs que les combinaisons geste-signal vocal précèdent généralement les combinaisons de plusieurs expressions verbales dans le développement du langage chez l'enfant.

¹⁷³ Il s'avère d'ailleurs que les quelques combinaisons de gestes et de vocalisations répertoriées chez les chimpanzés sont le plus souvent utilisées suite à un échec communicatif, et prennent donc selon toute vraisemblance la forme d'une élaboration communicative pour atteindre un but social (Hobaiter *et al.*, 2017)

ballon » ne spécifie pas qui doit donner le ballon, à qui, quand, où, comment, etc. Simplement ajouter d'autres signaux à la combinaison ne suffira souvent pas à éliminer ces ambiguïtés, dans la mesure où une simple concaténation non structurée de signaux ne détermine pas le rôle que jouent ces différents signaux dans l'expression combinée (dire « papa-donne-ballon-moi » ne spécifie pas lequel de « papa » et « moi » doit recevoir et donner le ballon, ni même à strictement parler qu'est-ce qui doit être donné). C'est à ce stade-ci que l'augmentation de la complexité d'un système de communication doit passer par une forme ou une autre de structure syntaxique. Un système de communication peut acquérir une telle structure via la formation de catégories syntaxiques, c'est-à-dire des ensembles d'expressions permettant certains types de combinaisons déterminées avec les expressions issues d'autres catégories syntaxiques. L'appartenance à une catégorie peut être marquée par une variété de moyens, typiquement par l'ordre des expressions dans une phrase, ou encore par des affixes ajoutés à ces expressions.

Dans les dernières années, plusieurs chercheurs ont suggéré que la structure syntaxique dérive de structures sensorimotrices plus fondamentales, reflétant notamment la structure de la perception d'affordances et de la planification motrice (Steedman, 2002; Gorniak et Roy, 2007; Knott, 2012; Casado *et al.*, 2018; Koranda *et al.*, 2020). En effet, les phrases des langues naturelles sont généralement structurées à partir des catégories fondamentales d'agent (qui fait l'action), d'action (quelle action est exécutée) et de patient (cible de l'action) (Zuberbühler, 2019). La variété des holophrases composant un système de communication peut éventuellement se stratifier selon ces catégories fondamentales en fonction du profil distinct de certains types d'actes de communication, menant ainsi à la formation de catégories syntaxiques primitives. Par exemple, certains actes de communication pourraient avoir tendance à activer la multiplicité d'affordances associées à la présence d'un objet ou d'un item localisé précisément dans l'environnement (« ballon »), tandis que d'autres pourraient avoir tendance à activer une affordance déterminée applicable à une variété d'objets (« donne »). Les actes de communication de la première catégorie acquerraient ainsi progressivement le statut syntaxique de pronom, tandis que les actes de la seconde catégorie deviendraient des protoverbes. De plus, il sera souvent nécessaire de cibler dans le champ d'affordances partagées lequel des interlocuteurs doit exécuter l'action. Il faut donc s'attendre à ce qu'un tel système de communication comprenne également des marqueurs spécifiant pour qui l'affordance activée dans le champ partagé doit être saillante, qui joueront éventuellement le rôle

de protosujet. Il deviendrait alors utile de combiner ces types d'actes de communication pour cibler une affordance déterminée dans le champ partagé (« papa-donne-ballon »).

Cette suggestion est notamment mise en application dans un modèle computationnel développé par Gorniak et Roy (2007), visant à simuler une interaction communicative dans le contexte d'une tâche conjointe. Dans ce modèle, les noms permettent de potentialiser l'ensemble des affordances associées à un objet¹⁷⁴, tandis que le verbe sélectionne une affordance particulière dans cet ensemble et le sujet précise pour qui l'affordance est offerte. Aux catégories fondamentales de sujet, d'action et d'objet s'ajoute éventuellement une multitude de composantes spécifiant la manière de l'action, le temps, le lieu, etc. L'ajout de déterminants permettra par exemple de spécifier à qui appartient un objet (déterminant possessif)¹⁷⁵, de spécifier si l'action s'applique à un nouvel objet, désormais introduit dans le champ d'affordances partagées (déterminant indéfini), ou à un objet déjà présent dans le champ d'affordances partagées (déterminant défini), et ainsi de suite. Ces nouvelles composantes permettront de construire un champ d'affordances partagées de plus en plus complexe et de plus en plus détaché du contexte physique immédiat de l'action conjointe.

4.4.3 Les actes de langage

La troisième et dernière propriété de la communication linguistique dont il sera question ici est le fait que les actes de communication linguistique ont ce qu'on appelle une force illocutoire, qui détermine le type d'acte de langage auxquels ils appartiennent. Il existe une grande variété de types d'actes de langage, mais les trois principales catégories sont les actes informatifs, les actes impératifs et les actes interrogatifs (Searle, 1975). Typiquement, on considère que 1) les actes informatifs (que certains appellent plutôt des actes constatifs (Austin, 1961; Gaszczyk, 2022)) ont pour fonction de susciter une croyance chez l'interlocuteur, 2) les actes impératifs ont pour fonction de susciter un comportement de la part de l'interlocuteur, et 3) les actes interrogatifs ont pour

¹⁷⁴ Cette potentialisation cible souvent davantage certaines affordances parmi toutes les affordances possibles pour un objet. Les noms communs caractérisent en effet souvent la fonction de leur référent. Par exemple une voiture offre une variété de possibilités d'action, comme la conduire pour se déplacer quelque part, la vendre, la démonter, etc. Mais décrire cet objet comme une voiture active davantage l'affordance de conduire ou de se déplacer quelque part que celle de la démonter (à moins de travailler dans un garage!)

¹⁷⁵ Comme je l'ai mentionné à la section 4.1.3, des études montrent que le fait qu'un objet appartienne à une autre personne influence la perception des affordances offertes par cet objet (Borghini, 2018).

fonction de susciter un acte informatif de la part de l'interlocuteur (en ce sens, on peut d'une certaine manière les voir comme un type particulier d'acte impératif). Dans ce qui suit, je détaille comment la conception écologique-énactive peut rendre compte de ces distinctions¹⁷⁶.

Comme je l'ai mentionné à la section 3.1.3, les signaux communicatifs dans la conception écologique-énactive ont une double direction d'ajustement, à la fois informant l'organisme cible d'une possibilité d'action dans leur environnement (direction mot vers monde) et les incitant à saisir cette possibilité d'action (direction monde vers mot), dans la mesure où les sollicitations que ces signaux génèrent dans le champ d'affordances de leur cible ont aussi cette double direction d'ajustement. Tomasello (2008, 2014) argumente également que les premiers actes de communication protolinguistique humains avaient cette double nature impérative et informative. Reposant sur l'usage de pointage et de pantomime, ces actes servaient à indiquer un élément particulier de la situation tout en intimant l'interlocuteur d'agir sur cet élément; en d'autres termes, ils servaient à indiquer qu'un élément de la situation est immédiatement pertinent pour le projet coopératif dans lequel sont engagés les interlocuteurs (Tomasello, 2014, p. 49-51). Par exemple, si Pierre et Paul sont en train de récolter du miel et que Paul éprouve de la difficulté à atteindre le fond d'une ruche, Pierre peut pointer un bâton près de lui. Cet acte de communication est à la fois une indication qu'il y a un bâton près de Paul et une invitation à utiliser celui-ci. Alternativement, Pierre pourrait mimer l'acte d'atteindre le fond de la ruche avec un bâton pour faire comprendre à Paul qu'il peut utiliser un bâton. Dans les deux cas, Pierre modifie le champ d'affordances partagées pour atteindre plus efficacement le but de leur action conjointe. Le pointage permet d'activer un ensemble d'affordances offertes par le bâton, parmi lesquelles l'affordance d'atteindre quelque chose avec celui-ci sera naturellement saillante en raison du contexte de leur activité. Le pantomime permet quant à lui d'activer une affordance d'atteindre quelque chose avec un bâton, qui pourrait en retour rendre saillante l'affordance de chercher un bâton dans les environs pour

¹⁷⁶ Comme nous le verrons, ces explications ne visent à rendre compte que de ce qu'on pourrait appeler des « protoactes de langage », sur la base desquels pourront éventuellement émerger les actes de langage en bonne et due forme. En effet, j'adopte plus loin la thèse selon laquelle la force pragmatique d'un acte de langage dérive de son statut normatif (c'est-à-dire, du type d'engagement que prend ou décerne son locuteur en produisant cet acte). Une théorie appropriée des actes de langage en tant que tels ne pourra donc être élaborée qu'après l'introduction des pratiques normatives dont il sera question au chapitre 5. Les protoactes de langage discutés ici fournissent néanmoins la base à partir de laquelle pourront émerger les pratiques normatives constitutives des actes de langage caractéristiques des langages modernes.

mieux récolter le miel au fond de la ruche (la combinaison des deux actes serait un exemple du type d'acte combiné comprenant un « protoverbe » et un « protonom » discuté à la section précédente).

Certains de ces actes impératifs/informatifs peuvent être utilisés pour indiquer des affordances sollicitant immédiatement l'action du récepteur dans le contexte d'action, et à ce titre s'apparentent aux actes plus purement impératifs caractéristiques de la communication animale¹⁷⁷. Cependant, certains de ces actes impératifs/informatifs peuvent être utilisés pour indiquer une affordance pertinente pour les deux interlocuteurs dans le contexte d'action sans que celle-ci ne sollicite une action immédiate, du moment que les interlocuteurs disposent d'un contrôle cognitif suffisant pour entretenir la perception d'une sollicitation dans leur champ d'affordances sans agir immédiatement sur celle-ci et sans qu'elle disparaisse rapidement de celui-ci. Ce type d'acte de communication peut être utile notamment pour indiquer la présence d'une affordance dont la consommation sera requise à une étape ultérieure de l'action conjointe, et est ainsi intimement lié à la planification de l'action.

Cette distinction entre les actes de communication activant des sollicitations consommables immédiatement par le récepteur et les actes de communication activant des sollicitations disponibles pour les deux interlocuteurs et n'exigeant pas une action immédiate fournit la base d'une distinction entre des actes « proto-informatifs », servant à construire un contexte d'action plus ou moins stable, et des actes « proto-impératifs », servant à faire accomplir des actions dans ce contexte. À ce stade-ci, la distinction entre les deux est une question de degré; par exemple, un acte de communication sera davantage « impératif » si la sollicitation qu'il génère demande une action immédiate de la part du récepteur, tandis qu'il sera davantage « informatif » si cette

¹⁷⁷ À ce sujet, il est intéressant de noter que dans les nombreuses études cherchant à apprendre des systèmes de symboles à de grands singes, les actes de communication produits par les sujets étaient surtout de type impératif. Par exemple, 96% des actes de communication produits spontanément par Kanzi le bonobo étaient des requêtes (Greenfield et Savage-Rumbaugh, 1990; Fitch, 2010).

sollicitation apparaît dans le champ d'affordances partagées sans nécessairement demander une action immédiate¹⁷⁸.

Alors que les actes impératifs s'apparentent à des formes simples d'inférence active communicative, consistant à agir dans le monde par le biais de l'action d'autrui, les actes interrogatifs peuvent être vus comme des formes d'*inférence active épistémique* (voir la section 2.3.2), analogues aux saccades visuelles et au comportement exploratoire. Le champ d'affordances d'un organisme comprend en effet des sollicitations d'actions épistémiques permettant à celui-ci d'explorer son champ d'affordances pour y détecter des sollicitations pertinentes (par exemple, contourner un obstacle pour voir ce qu'il y a derrière). Dans une communauté où des pratiques communicatives informatives telles que décrites plus haut sont implantées, les autres membres de la communauté apparaissent ainsi comme des ressources épistémiques dans le champ d'affordances (Constant *et al.*, 2019), à travers lesquelles un agent peut explorer le contexte d'action sans avoir à s'y déplacer physiquement, dans la mesure où ces autres membres peuvent produire des actes informatifs qui rendront disponibles des sections auparavant inconnues du contexte d'action. Il apparaît donc manifeste que, comme pour les actes impératifs, les actes interrogatifs servent à agir par le biais de l'action de l'interlocuteur. Cependant, alors que les actes impératifs servent à agir directement sur le contexte d'action, les actes interrogatifs servent à explorer celui-ci par le biais des actes informatifs que produira l'interlocuteur en réponse.

Je vais illustrer ces explications avec quelques exemples. Supposons que Annie et Marie préparent un gâteau ensemble dans la cuisine de Annie. Annie a besoin d'un bol pour battre les œufs, et voit qu'un bol est près de Marie. Percevant l'affordance sociale offerte à Marie de prendre le bol et de le lui donner, Annie active cette sollicitation dans le champ d'affordances de Marie par un acte de communication (par exemple en lui disant « donne le bol »). Cet acte de communication serait impératif au sens précisé plus haut, dans la mesure où il active une sollicitation immédiate de donner le bol. Supposons plutôt qu'au début de la confection du gâteau, Annie perçoit qu'ils auront besoin à un certain moment d'un bol. Sachant qu'un bol se trouve dans l'armoire (c'est-à-dire, son

¹⁷⁸ Les actes informatifs peuvent ainsi en quelque sorte être vus comme des actes impératifs « dispositionnels », ou « à long terme ». Ils servent effectivement à contraindre le comportement du récepteur, mais pas d'une manière immédiatement déterminée.

champ d'affordances comprend l'ensemble des sollicitations associées à l'usage d'un bol localisé dans l'armoire), elle pourrait activer et localiser cet ensemble de sollicitations dans le champ d'affordances partagées, par exemple en disant « il y a un bol dans l'armoire », sans que ces sollicitations ne requièrent immédiatement d'action déterminée. Il s'agirait alors d'un acte informatif. La présence de ces sollicitations en arrière-plan du champ d'affordances partagées permettra à Annie ou Marie d'aller chercher le bol au moment où ce sera utile le faire en fonction de l'évolution de l'action conjointe. Finalement, supposons que Marie reconnaît qu'elles auront éventuellement besoin d'un bol pour la préparation du gâteau et qu'elle perçoit Annie comme une ressource épistémique plus familière qu'elle avec les affordances offertes par leur environnement (par exemple parce qu'elles se trouvent dans la cuisine d'Annie). Plutôt que de chercher un bol par elle-même dans la cuisine, elle peut simplement demander à Annie où trouver un bol, à la suite de quoi Annie pourrait produire un acte informatif localisant l'affordance offerte par le bol dans le champ partagé. L'acte de communication de Marie correspondrait alors à un acte interrogatif.

Il est clair que les explications rudimentaires présentées ici ne constituent cependant pas une théorie des actes de langage en bonne et due forme. En effet, il manque encore de nombreux éléments à cette théorie pour qu'on puisse en tirer une explication satisfaisante des actes de langage tels qu'ils apparaissent dans les interactions linguistiques modernes. Entre autres, les actes impératifs et les actes informatifs y sont catégoriquement distincts. De plus, chacune des grandes catégories présentées comprend en fait une multiplicité d'actes de langage distincts. Par exemple, les actes informatifs comprennent des assertions, des suppositions, des conjectures, des prédictions, etc. (Gaszczyk, 2022), dont il serait difficile de rendre compte avec les ressources théoriques invoquées jusqu'ici. Finalement, les actes de langage ont de nombreuses autres propriétés dont je n'ai pas rendu compte. Par exemple, il est généralement tenu pour acquis que la force illocutoire s'attache à un contenu, dont il n'a pas été question ici. De plus, face à l'énonciation d'une assertion, qu'on peut compter comme un type particulier d'acte informatif, il est typiquement possible de demander au locuteur ce qui justifie son assertion, pourquoi il dit ce qu'il dit. Ce type de pratique n'apparaît pas encore dans la théorie des protoactes de langage présentée ici¹⁷⁹. À ce titre, il semble que les

¹⁷⁹ Dans la perspective qui sera présentée au chapitre 5, ces deux derniers points sont intrinsèquement liés. Comme nous le verrons, le fait pour une performance linguistique d'avoir un contenu dépend de son insertion dans un ensemble de pratiques normatives de justification.

distinctions entre les différents types de protoactes de langage figurant dans celle-ci ne reposent pas sur une explication de la *force illocutoire* de ces actes, mais plutôt sur une explication de leur *effet perlocutoire*, c'est-à-dire de l'effet qu'ils ont sur leur cible. Moore (2019) argumente en ce sens qu'il existe des actes de langage « dépourvus de force », caractéristiques du comportement communicatif des jeunes enfants et de certains grands singes (et probablement des communautés protolinguistiques hominiennes) et se distinguant par l'effet qu'ils opèrent sur leur cible. Les protoactes de langages introduits plus haut semblent correspondre à de tels actes de langage dépourvus de force.

On pourrait donc se demander en vertu de quoi ces protoactes de langage en viennent éventuellement à acquérir leur force illocutoire déterminée et distincte, telle qu'on la trouve dans nos pratiques linguistiques contemporaines. Une manière naturelle d'expliquer comment les actes de langage acquièrent leur force illocutoire est de dire que la force illocutoire est déterminée par l'*intention de communication* du locuteur (Grice, 1957; voir Harris (2016, 2019) pour une formulation récente). Un acte informatif serait alors un acte effectué avec l'intention de produire une croyance chez l'interlocuteur, un acte impératif serait un acte effectué avec l'intention que l'interlocuteur produise un comportement, et ainsi de suite. Cette théorie intentionnaliste est probablement la position standard pour les philosophes s'inscrivant de manière générale dans la tradition gricéenne en philosophie du langage. Cependant, cette approche présuppose l'existence d'attitudes propositionnelles douées de contenu pour expliquer la communication linguistique, ce qui est précisément le résultat que l'approche écologique-énactive avancée ici cherchait à éviter¹⁸⁰. De plus, cette option néglige les cas où il semble que l'interprétation de l'interlocuteur contribue à

¹⁸⁰ Par ailleurs, disposer d'une théorie des actes de langage indépendante des notions de croyance, d'intention et de désir offre la possibilité de rendre compte de ces notions à l'aide de cette théorie des actes de langage. Par exemple, Gauker propose une théorie selon laquelle l'attribution d'une croyance consiste en la production d'une assertion « de la part de » (*on behalf of*) l'interlocuteur, l'attribution d'un désir consiste en la production d'un acte impératif et l'attribution d'une intention consiste en la production d'une promesse (Van Cleave et Gauker, 2010; Gauker, 2021). Geurts (2021) et Moore (2021) ont récemment mobilisé des données concernant l'évolution des langages modernes, dans lesquels de nombreux termes d'attribution d'états mentaux dérivent de verbes « citationnels » (*quotative*), en faveur de cette thèse.

déterminer au moins partiellement la nature de l'acte de langage accompli par le locuteur (Kukla, 2014; McDonald, 2022)¹⁸¹.

Une autre manière d'expliquer la force illocutoire est de dire que l'énonciation de chaque acte de langage comprend un élément conventionnel déterminant le type d'acte auquel il appartient (Austin, 1962, p. 14; Searle, 1969, p. 37; Lepore et Stone, 2015). On pourrait par exemple penser ici à l'intonation caractéristique d'une question, ou plus simplement le mode grammatical de la phrase. Cette théorie conventionnaliste fait cependant également face à d'importantes difficultés notamment identifiées par Davidson (1979, 1984). En effet, les marqueurs conventionnels accompagnant souvent les différents types d'actes de langage ne déterminent pas la force illocutoire de ces types d'actes. Un acteur jouant une scène d'interrogatoire ou un orateur posant une question rhétorique ne produisent pas en réalité des énoncés ayant une force interrogative, même s'ils utilisent toutes les marques conventionnelles associées aux actes de langage interrogatifs. Comme le remarque Davidson, même si on décidait d'introduire explicitement une marque conventionnelle indiquant « réellement » la force d'un énoncé, les acteurs s'empresseraient de l'ajouter à leurs performances (Davidson, 1984, p. 7). Ceci montre que ces marques ne sont en fait que des indices guidant l'interprétation, mais ne déterminant pas à eux-mêmes la force illocutoire de l'énoncé qu'ils accompagnent¹⁸².

Une troisième option consiste à soutenir que la force illocutoire d'un acte de langage est déterminée par le *statut normatif* de celui-ci, c'est-à-dire par l'ensemble de permissions et d'obligations qu'il confère aux interlocuteurs impliqués (Brandom, 1994; Green, 2017; Geurts, 2019; Marsili, 2021; Gaszczyk, 2022). Par exemple, une assertion autorise la production d'autres assertions, mais oblige son locuteur à justifier celle-ci si elle est remise en question; un acte impératif impose une obligation à l'interlocuteur qui en est la cible et suppose que le locuteur a l'autorité pour imposer

¹⁸¹ Kukla (2014) donne l'exemple d'une gérante dans une usine dans laquelle règne une culture sexiste. Cette gérante a l'intention de donner des ordres, mais ses paroles sont plutôt interprétées comme des demandes puisque ses interlocuteurs n'ont pas l'habitude qu'une femme ait l'autorité nécessaire pour leur donner des ordres. Il n'est pas clair qu'on puisse dire que cette gérante donne véritablement des ordres, bien qu'elle ait l'intention de le faire.

¹⁸² Généralisant cette idée aux conventions concernant la signification littérale des énoncés d'un langage, Davidson affirme : « knowledge of the conventions of language is thus a practical crutch to interpretation, a crutch we cannot in practice afford to do without - but a crutch which, under optimum conditions for communication, we can in the end throw and could in theory have done without from the start » (Davidson, 1984, p. 16).

une telle obligation, et ainsi de suite. Participer à une interaction linguistique comprenant des actes de langage ainsi compris requiert donc une certaine sensibilité aux normes gouvernant l'usage de ces actes de langage, ce qui explique pourquoi les jeunes enfants et les grands singes ne semblent pouvoir que produire des énoncés « sans force »¹⁸³. Si cette approche normativiste est correcte, l'explication de la force illocutoire devra reposer sur une explication de pratiques normatives permettant d'instituer les statuts normatifs caractéristiques des différents types de force illocutoire. À cette fin, le prochain chapitre propose donc une théorie générale de la normativité sociale, qui sera ensuite appliquée spécifiquement à la communication coopérative telle que décrite dans ce chapitre. Nous verrons alors que l'application de ces pratiques sociales normatives à la communication coopérative permet non seulement d'expliquer la force illocutoire des actes de langage, mais aussi de donner un sens à la notion de contenu elle-même, qui a été écartée de la discussion depuis le chapitre 1.

Dans ce chapitre, j'ai introduit la théorie écologique-énactive de la communication coopérative. Après avoir présenté les bases sociocognitives requises pour participer à des interactions communicatives coopératives, j'ai introduit et critiqué ce qu'on peut appeler la théorie standard de la communication coopérative dans le cadre de l'inférence active. Les problèmes de cette théorie standard, et de la conception de l'alignement sur laquelle celle-ci repose, nous ont menés à une théorie plus radicalement pragmatiste, selon laquelle la communication coopérative entre des interlocuteurs a pour fonction de construire et de restructurer un champ d'affordances partagées par ces interlocuteurs en fonction de l'évolution du contexte de leur action conjointe. Après une discussion de certaines des implications de cette théorie écologique-énactive, notamment concernant le débat entre les théories perceptuelles et inférentielles de la compréhension linguistique, j'ai tenté d'élaborer cette théorie afin de rendre compte de certaines propriétés généralement considérées comme caractéristiques de la communication proprement linguistiques, à savoir le déplacement, la combinaison communicative et la syntaxe, et finalement la distinction entre différents types d'actes de langage. Nous avons cependant vu que plusieurs de ces explications demeuraient limitées. Afin de remédier à certaines de ces limites, j'introduis dans le

¹⁸³ Ceci n'est pas parfaitement exact, dans la mesure où l'acte de communication d'un jeune enfant ou d'un grand singe pourrait acquérir une telle force s'il se voyait attribuer cette force par un interprète. En effet, comme nous le verrons au chapitre 5, la force illocutoire d'un acte de langage dépend du statut normatif de cet acte de langage, qui dépend lui-même des attitudes normatives adoptées à son endroit.

prochain chapitre une théorie écologique-énactive de la normativité sociale, qui nous permettra en retour de rendre compte de la nature normative du langage, et de finalement expliquer le rôle que joue le contenu dans l'interaction linguistique à l'aide de ces ressources théoriques.

CHAPITRE 5

La normativité linguistique et le contenu

Dans ce chapitre, je reviens sur la notion de contenu, présupposée par la conception de la communication comme transmission et rejetée comme fondement de la théorie de la communication au chapitre 1, et j'explique comment elle devrait être comprise dans la théorie écologique-énactive présentée ici. Comme nous le verrons à la section 5.1, le contenu émerge des attitudes normatives qu'adoptent les membres d'une communauté linguistique les uns à l'égard des autres en contexte conversationnel. Afin de rendre compte de ces attitudes normatives, j'introduis à la section 5.2 une théorie générale de la normativité sociale dans le cadre de l'inférence active, que j'applique plus spécifiquement à la communication coopérative à la section 5.3 pour développer une conception sociale normative du contenu dans le cadre de l'inférence active.

5.1 La normativité du contenu

5.1.1 Qu'est-ce que le contenu ?

L'objectif de cette thèse était d'élaborer une conception de la communication alternative à la conception de la communication comme transmission. En particulier, il s'agissait de développer une compréhension du comportement communicatif indépendamment de la notion de contenu sur laquelle repose cette conception, notion qui s'avérait problématique non seulement pour les approches écologiques et énelles, mais aussi de manière générale pour toute approche voulant rendre compte de la communication de manière biologiquement plausible (voir section 1.3). J'ai en ce sens argumenté plus haut que la notion de contenu ne devrait pas figurer parmi les *explanans* fondamentaux de notre théorie scientifique du comportement communicatif.

Malgré cela, il apparaît néanmoins clair que cette notion occupe une place importante dans notre discours et nos pratiques du sens commun, et joue à ce titre un rôle significatif dans la manière dont nous organisons et coordonnons nos interactions linguistiques. Ce fait est reconnu même par certains des énelles radicaux les plus engagés envers l'antireprésentationnalisme (Hutto et Myin, 2017; Myin, 2020). Il serait en effet assez invraisemblable que cette notion, sur laquelle porte depuis des décennies la majorité des travaux en philosophie du langage et de l'esprit, ne soit qu'une pure fiction sans aucun rapport réel avec notre comportement linguistique. Lorsqu'un

locuteur dit que tel ou tel énoncé a telle ou telle signification, « veut dire » (*means*) ceci ou cela, ou signifie la même chose que tel autre énoncé, il parle du contenu de cet énoncé. Ce discours sur la signification des productions linguistiques semble jouer un rôle crucial, potentiellement inéliminable, dans de nombreuses interactions linguistiques quotidiennes et dans la manière dont on pense intuitivement la nature de la communication linguistique. Même s'il s'avérait que ces pratiques métalinguistiques d'attribution de contenu ne reposent que sur des « fictions de la linguistique du sens commun » (*folk-linguistic fictions*) (Taylor, 2015), ces fictions transforment radicalement en retour les pratiques linguistiques elles-mêmes.

En conséquence, même une approche pragmatiste de la communication se doit de fournir les bases d'une explication de ce qu'est le contenu, ou à tout le moins de pourquoi il nous semble qu'il existe quelque chose comme du contenu. En ce sens, l'idée n'est pas que le contenu *n'existe pas* comme tel, mais plutôt que le contenu est le résultat de pratiques normatives intégrées dans des interactions communicatives déjà développées, et non un *explanans* pour une théorie de la communication biologique basique, comme le soutenait la conception de la communication comme transmission¹⁸⁴. L'erreur de la conception de la communication comme transmission, dans cette perspective, aura été de penser que le phénomène du contenu, attribuable à certaines pratiques communicatives complexes dans lesquelles sont engagés les humains, se trouvait au fondement de la communication en général. Devoir rendre compte de la notion de contenu sans pouvoir présupposer quelque forme de communication que ce soit devenait alors à toute fin pratique impossible. La conception écologique-énactive, construisant sur un ensemble déjà établi d'interactions communicatives relativement développées, dispose de beaucoup plus de ressources pour expliquer comment quelque chose comme le contenu peut émerger.

Il convient ici d'offrir un petit rappel sur ce que j'entends par la notion de contenu. De manière générale, on considère que les états ou les performances qui ont un contenu sont ceux qui ont des conditions de vérité, ou plus généralement des conditions de satisfaction (voir par exemple Searle,

¹⁸⁴ Cette approche se distingue ainsi de ce que Hutto et Myin appellent l'« énoncivisme vraiment radical » (*Really Radical Enactivism*) (Myin et Hutto, 2015; Myin, 2021), correspondant à un éliminativisme intentionnel selon lequel le contenu n'existe pas du tout, qu'ils rejettent au profit d'une approche tout à fait similaire à celle que j'adopte ici.

1983)¹⁸⁵. Bien que cette proposition nous donne une première approximation utile, elle présuppose ou suggère cependant déjà une théorie particulière de ce qu'est le contenu, à savoir une théorie représentationnaliste du contenu, et une théorie de la signification linguistique en termes de conditions de vérité. Une introduction alternative à la notion de contenu consisterait à dire que les états ou les performances qui ont un contenu peuvent être articulés inférentiellement, c'est-à-dire peuvent justifier ou être justifiés par d'autres états ou performances (Sellars, 1956)¹⁸⁶. Cette proposition est tout aussi suggestive d'une théorie particulière du contenu, à savoir une théorie inférentialiste du contenu. Comme nous le verrons, j'adopterai plus loin une théorie de ce type.

Quoi qu'il en soit de ces débats, on considère généralement que les états et performances doués de contenu comprennent aussi une force attachée à ce contenu. Il n'y a en effet aucun sens à parler de contenu s'il n'y a pas par ailleurs des attitudes ou des forces spécifiant la manière dont ce contenu est exprimé. Les états mentaux comme les croyances, les désirs et les intentions sont en ce sens souvent analysés comme des attitudes relativement à des contenus. Une même force peut être attachée à différents contenus et différentes forces peuvent être attachées à un même contenu. Par exemple, je peux croire que les pommes sont rouges tout comme je peux croire que les poires sont jaunes. Je peux également croire que je mange une pomme, mais aussi désirer ou avoir l'intention de manger une pomme. On considère généralement que les performances linguistiques expriment également un contenu avec une force particulière (informative, interrogative, impérative, etc.). Je peux affirmer que les pommes sont rouges, demander si les pommes sont rouges, ordonner que les pommes soient rouges, et ainsi de suite. La relation entre les états mentaux doués de contenu et les performances linguistiques douées de contenu, en un mot entre l'intentionnalité mentale et l'intentionnalité linguistique, est évidemment complexe et dépasse largement le sujet de cette thèse. Comme celle-ci porte principalement sur la communication et le langage, je me concentrerai ici

¹⁸⁵ Cet élargissement de la définition apparaît nécessaire afin de rendre compte d'états à première vue doués de contenu, mais n'ayant pas de conditions de vérité à proprement parler comme les désirs et les intentions. Parler de conditions de satisfaction permet ainsi de rassembler sous une même définition les états ayant une direction d'ajustement « esprit-monde », et donc des conditions de vérité, comme les croyances, ou à tout le moins de « justesse » (*accuracy*), comme les perceptions, et les états qui ont une direction d'ajustement « monde-esprit », comme les désirs et les intentions.

¹⁸⁶ Décrire la notion de contenu de cette manière revient à dire qu'il n'existe pas une telle chose que du « contenu non conceptuel », ou plutôt que ce que certains philosophes ont appelé du contenu non conceptuel n'est en fait pas un type de contenu.

sur le contenu linguistique, mais il est clair que le contenu mental et le contenu linguistique sont intimement liés (voir par exemple Davidson, 1975).

Lorsqu'il est question de signification linguistique, il est également important de tracer une distinction entre le contenu linguistique et la signification linguistique littérale (Grice, 1957; Allan, 1986; Recanati, 2002; Carston, 2008) d'un énoncé. Le contenu est ce qui est exprimé par l'occurrence particulière de l'énoncé d'un locuteur, tandis que la signification linguistique est ce qui est exprimé par un type de mot ou de phrase¹⁸⁷. Par exemple, l'énoncé « je suis ici » produit par différents locuteurs possède la même signification linguistique littérale lors de ces différentes énonciations, mais exprime à chaque fois un contenu différent. Il existe différentes conceptions de la relation entre le contenu linguistique et la signification linguistique littérale. Dans l'approche présentée ici, comme dans la plupart des approches de tradition pragmatiste, le contenu linguistique précède la signification linguistique littérale.

5.1.2 L'inférentialisme normatif de Brandom

Ces quelques clarifications étant maintenant derrière nous, je peux maintenant présenter les bases de la théorie du contenu que j'adopterai ici. Cette théorie s'inspire d'une importante tradition en philosophie analytique de l'esprit et du langage selon laquelle le contenu est *normatif* (Sellars, 1956; Kripke, 1982; Brandom, 1994; Gibbard, 2012). Selon cette tradition normativiste, attribuer un contenu au comportement linguistique d'un sujet n'est pas (ou pas seulement) une description de ce comportement, mais plutôt (aussi) une prescription concernant le comportement de ce sujet. En d'autres termes, dire que l'énoncé d'un sujet signifie telle ou telle chose n'est pas (seulement) une manière de dire que ce sujet a une disposition à agir de telle ou telle manière ou instancie une certaine propriété, mais plutôt une manière de dire que ce sujet *devrait* agir de telle ou telle manière, c'est-à-dire de lui attribuer un statut normatif.

¹⁸⁷ Le contenu linguistique correspond en quelque sorte à ce qu'on appelle parfois la « signification du locuteur » (*speaker meaning*), bien que cette appellation soit quelque peu trompeuse dans la perspective présentée ici, dans la mesure où le contenu linguistique ne dépend pas des intentions du locuteur, comme le supposent souvent ceux qui utilisent une telle expression.

Gibbard (2012) introduit une distinction entre la thèse faible de la normativité du contenu, selon laquelle le contenu implique un statut normatif, et la thèse forte de la normativité du contenu, selon laquelle le contenu *est impliqué* par un statut normatif¹⁸⁸. Du point de vue de la thèse forte, le contenu d'un item linguistique est constitué par le statut normatif associé à cet item. Il est clair que la thèse forte implique la thèse faible, dans la mesure où si le contenu est déterminé par des statuts normatifs, toute attribution de contenu aura des implications normatives. Dans ce qui suit, je présente une version de la thèse forte de la normativité du contenu tirée des travaux de Brandom (1994, 2000).

L'idée selon laquelle le contenu est normatif au sens fort, c'est-à-dire qu'il concerne ce que doit ou peut faire un agent, a une longue histoire¹⁸⁹ et remonte au moins jusqu'à Kant, selon lequel les concepts doivent être conçus comme dépendant de règles gouvernant leur usage correct dans des jugements. Par la suite, Wittgenstein proposera que la normativité constitutive du contenu est implicite et sociale, c'est-à-dire que les normes instituant le contenu dépendent de la participation à certaines formes de pratiques sociales¹⁹⁰ ne reposant pas sur la représentation explicite de règles¹⁹¹. Le contenu d'une performance linguistique est alors identifié au rôle que joue cette performance dans cette pratique sociale.

L'idée selon laquelle le contenu est normatif sera discutée de manière plus ou moins directe dans la tradition analytique au courant de la seconde moitié du XXI^e siècle (voir par exemple Sellars,

¹⁸⁸ Glüer et Wikforss (2020) mentionnent que ces deux thèses impliquent respectivement une « normativité engendrée par la signification » (*meaning-engendered normativity*) et une « normativité déterminant la signification » (*meaning-determining normativity*).

¹⁸⁹ Voir Brandom (1994, chap. 1) pour une recension plus détaillée des principaux jalons historiques de la tradition normativiste.

¹⁹⁰ Dans son « argument du langage privé », Wittgenstein argumentera notoirement que les normes déterminant si un « coup » (*move*) linguistique est correct ou incorrect sont nécessairement publiques, et donc sociales, puisque si de telles normes pouvaient être privées, il n'y aurait aucun moyen de distinguer un coup correct d'un coup incorrect mais qui semble correct (Wittgenstein, 1953, §244–271). Si on ne peut tracer cette distinction, on perd alors un élément essentiel de ce qu'est une norme, c'est-à-dire le fait qu'il peut y avoir des applications correctes et incorrectes de celle-ci.

¹⁹¹ Wittgenstein découvre un paradoxe dans l'idée de « suivre une règle » (*rule-following*) le menant à conclure que les pratiques normatives constitutives de la signification linguistique ne peuvent être expliquées par la représentation des règles régissant cette pratique (Wittgenstein, 1953, §186–242). L'idée est que, pour pouvoir être utilisée, une règle doit être interprétée, mais cette interprétation peut elle-même être correcte ou incorrecte. Afin de déterminer si l'interprétation est correcte, il nous faut une autre règle, et ainsi de suite.

1956), mais elle sera véritablement mise à l'avant-plan des débats concernant la nature de la signification à partir de la réinterprétation offerte par Kripke (1982) de l'argument du langage privé de Wittgenstein. Les débats entourant la normativité du contenu subsistent encore aujourd'hui, alors que plusieurs avancent que le contenu est effectivement normatif (Whiting, 2007; Wedgwood, 2009; Cash, 2009; Gibbard, 2012; Tracy, 2020; Green, 2021), tandis que plusieurs autres le nient (Wikforss, 2001; Boghossian, 2003; Hattiangadi, 2006; Glüer et Wikforss, 2009). Comme c'est souvent le cas lors de débats persistants en philosophie, de nombreuses discussions portent également sur la manière de comprendre la thèse selon laquelle le contenu est normatif (Gibbard, 2012; Whiting, 2016). Je n'entrerai pas dans le détail de ces discussions ici, et je me limiterai à présenter une interprétation particulière de cette thèse, largement inspirée de l'interprétation de Brandom (1994).

Kripke introduit la thèse de la normativité du contenu dans ce passage fréquemment cité :

Suppose I do mean addition by '+'. What is the relation of this supposition to the question how I will respond to the problem '65 + 57'? The dispositionalist gives a descriptive account of this relation: if '+' meant addition, then I will answer '125'. But this is not the proper account of the relation, which is normative, not descriptive. The point is not that, if I meant addition by '+', I *will* answer '125', but that, if I intend to accord with my past meaning of '+', then I *should* answer '125' (Kripke, 1982, p. 37).

L'idée exprimée ici par Kripke consiste à dire que le fait que l'énoncé (ou dans ce cas-ci, le concept) d'un locuteur signifie quelque chose implique que celui-ci *doit* et *peut* faire certaines choses et pas d'autres; il y a des conséquences normatives au fait pour une performance linguistique d'avoir un contenu. Typiquement, ces conséquences normatives incluent au moins le fait que le sujet ne doit produire cette performance que dans les circonstances appropriées et doit accepter les implications de cette performance. Par exemple, si mon énoncé « l'Argentine a gagné la Coupe du monde » signifie que l'Argentine a gagné la Coupe du monde, cela implique que je ne peux pas produire « l'Argentine a gagné la Coupe du monde » si c'est plutôt la France qui a gagné la Coupe du monde, que je dois accepter les énoncés « l'Argentine a participé à la Coupe du monde », « l'Argentine a gagné un match à la Coupe du Monde », et ainsi de suite.

Dans la théorie de Brandom, les statuts normatifs constituant le contenu sont des ensembles d'engagements (*commitments*) et d'autorisations (*entitlements*). La performance linguistique d'un

locuteur a un contenu et le contenu spécifique qu'elle a en vertu de l'ensemble d'engagements et d'autorisations qu'elle assume (*undertakes*) ce locuteur en produisant cette performance. Comme nous le verrons, cela mène Brandom à adopter un *inférentialisme normatif* (Peregrin, 2006, 2012, 2014; Beran *et al.*, 2018; Drobňák, 2022), selon lequel le contenu d'un énoncé est déterminé par l'ensemble des relations inférentielles qu'entretient l'énoncé avec d'autres énoncés (ainsi qu'avec des circonstances environnementales et des actions). En effet, les relations inférentielles qu'entretient un énoncé avec d'autres énoncés sont fixées par l'ensemble d'engagements et d'autorisations assumées par le locuteur de cet énoncé. Par exemple, le fait pour l'énoncé « l'Argentine a gagné la Coupe du monde » d'avoir son contenu spécifique repose sur ce qui autoriserait un locuteur à produire cet énoncé (par exemple, produire l'énoncé « l'Argentine a gagné la finale aux tirs aux buts ») mais aussi ce à quoi s'engage un locuteur en produisant cet énoncé (par exemple, « l'Argentine a gagné un match à la Coupe du monde »), c'est-à-dire, ce qui implique cet énoncé et ce que cet énoncé implique¹⁹².

Il est crucial de reconnaître que les relations inférentielles déterminant le contenu d'un énoncé ne sont pas des inférences *formelles*, exécutées en appliquant des règles formelles d'inférence. En effet, la théorie du contenu proposée deviendrait alors manifestement circulaire, puisque la représentation du contenu de ces règles serait nécessaire à la performance de ces inférences, présupposant ainsi la capacité à représenter un contenu dans l'explication de ce en quoi consiste le contenu. Afin d'éviter ce problème, les inférentialistes adoptent typiquement l'idée selon laquelle le contenu est avant tout déterminé par un ensemble d'inférences dites *matérielles* (Sellars, 1953; Brandom, 1994, p. 97), qui sont souvent décrites comme des inférences correctes en vertu de leur contenu plutôt que de leur forme (cette description est évidemment inapplicable dans la perspective présentée ici puisqu'elle présuppose également la notion de contenu). Par exemple, « il pleut, donc les rues seront mouillées », ou « x est à l'ouest de y , donc y est à l'est de x » sont des exemples paradigmatiques d'inférences matérielles. Dans la perspective de Brandom, cependant, l'inférence

¹⁹² L'inférentialisme normatif de Brandom est un cas particulier de ce qu'on peut appeler les « sémantiques du rôle conceptuel » (*conceptual role semantics*), selon lesquelles la signification d'un état mental ou d'un énoncé est déterminé par ses relations avec d'autres états mentaux ou d'autres énoncés (Block, 1987; Harman, 1987; Peacocke, 1992), et éventuellement avec l'environnement et l'action du locuteur. Dans la version de Brandom, ces relations sont des relations inférentielles, et ne concernent pas les inférences que le locuteur est *disposé* à tirer, mais plutôt celles qu'il *doit* ou *peut* tirer.

est primaire et le contenu est secondaire. Le contenu d'un énoncé est déterminé par l'ensemble des inférences matérielles dans lesquelles il est situé, et non l'inverse.

Dès lors qu'on a affirmé que le contenu d'un énoncé est déterminé par le statut normatif qu'assume son locuteur en produisant cet énoncé, il devient pertinent de se demander en quoi consiste le fait pour un locuteur d'assumer un statut normatif. Face à cette question, à moins d'être prêt à défendre l'existence d'une quelconque entité transcendante distribuant des statuts normatifs, il est clair qu'il nous faut accepter que les statuts normatifs dépendent d'*attitudes normatives* (Brandom, 1994, chap. 1, section IV; Peregrin, 2021a). Dans cette perspective, il n'existe des statuts normatifs qu'en vertu du fait que les membres d'une communauté quelconque s'attribuent ces statuts normatifs en adoptant les attitudes normatives appropriées les uns envers les autres. Comme l'affirme Brandom : « there were no commitments before people started treating each other as committed » (1994, p. 161). L'exemple de la promesse illustre bien cette idée. Si quelqu'un promet de faire quelque chose, cette personne se doit de faire ce qu'elle a promis. Ce statut normatif vient du fait qu'au moins une personne considère cette personne comme engagée à l'égard de cette promesse (il peut s'agir de la personne formulant cette promesse, dans la mesure où nous pouvons nous faire des promesses à nous-mêmes). L'attitude de considérer cette personne comme engagée à l'égard de cette promesse institue le statut normatif rendant la promesse « normativement contraignante ». Brandom adopte de ce fait ce qu'il appelle une conception « phénoménaliste » des normes, selon laquelle « norms are in an important sense in the eye of the beholder » (1994, p. 25), qui aura d'importantes répercussions sur la nature du contenu.

En effet, si les statuts normatifs dépendent d'attitudes normatives, et le contenu dépend de statuts normatifs (comme le suggère la thèse de la normativité forte), alors le contenu dépend d'attitudes normatives. Autrement dit, l'état mental ou la performance linguistique d'un individu a un contenu et a le contenu qu'il a en vertu du fait que certains membres de sa communauté adoptent les attitudes normatives appropriées à l'endroit de cet individu (un individu peut aussi adopter de telles attitudes normatives à l'égard de lui-même). Cette idée selon laquelle le contenu dépend essentiellement de l'attribution de contenu est caractéristique de ce que certains ont appelé l'interprétationnisme, qui est une approche de l'intentionnalité développée principalement par Davidson (1973, 1974) et Dennett (1971, 1987). Cette approche stipule qu'un état ou une performance a un contenu en vertu du fait qu'il est correctement interprété comme ayant ce contenu.

L'approche de Brandom compte comme une forme d'interprétionnisme ainsi compris (voir 1994, p. 55-62).

J'adopte la théorie inférentialiste de Brandom non seulement parce qu'elle constitue à mon sens une théorie indépendamment plausible du contenu, mais aussi parce qu'elle s'accorde particulièrement bien avec les engagements antireprésentationnalistes des approches écologiques et éenactives, à partir desquelles j'ai bâti la conception de la communication développée dans cette thèse. En effet, Brandom a ouvertement pour but d'expliquer le contenu non pas sur la base d'une capacité représentationnelle quelconque, mais plutôt sur la base de la maîtrise pratique d'une habileté, c'est-à-dire d'un « savoir-faire » (*know-how*) (Brandom, 1994, p. 22, p. 110, p. 135). Les attitudes normatives d'où émerge le contenu ne consistent pas en l'adoption de règles explicitement représentées, mais sont plutôt des attitudes implicites dans une pratique sociale (voir section 5.2.2). Il est clair que cette orientation théorique, que Brandom qualifie lui-même de pragmatiste (voir 1994, p. 21-23), s'accorde bien avec les approches écologiques et éenactives, qui ont typiquement pour objectif d'expliquer les processus cognitifs, incluant les processus cognitifs de haut niveau, comme des formes d'habiletés pratiques¹⁹³.

De plus, l'approche de Brandom est utile pour les approches écologiques et éenactives dans la mesure où elle leur permet d'enrichir et d'étoffer leur caractérisation des pratiques sociales sur lesquelles sont « échafaudées » les processus cognitifs de haut niveau. Par exemple, Kiverstein et Rietveld ont récemment proposé de rendre compte de la pensée linguistique sur la base de l'activité de la parole (interne ou externe) : « it is only in the act of talking to ourselves or to others that the thought is articulated, and becomes a determinate thought » (2020, p. 6). Cependant, les actes de parole doivent eux-mêmes être interprétés, à défaut de quoi ils ne constitueront pas un « acte de parole déterminé ». Du point de vue présenté ici, le contenu de l'acte de parole, de même que la pensée linguistique qu'il exprime, est déterminé par le statut normatif assumé par le locuteur produisant cet acte de parole, qui dépend lui-même des attitudes normatives des membres de sa

¹⁹³ Le rapprochement proposé ici entre les travaux de Brandom et les approches écologiques et éenactives, à première vue peut-être surprenant, a d'ailleurs récemment été suggéré par plusieurs chercheurs post-cognitivistes (Strijbos & De Bruin, 2010; Steiner, 2014; Varga, 2015; Gallagher, 2017), ce qui témoigne du fait que l'affinité potentielle entre ces différentes approches, initialement négligée possiblement en raison d'un éloignement institutionnel ou de divergences de surface, mérite aujourd'hui d'être étudiée.

communauté régulant cette pratique communicative. De même, Hutto et Myin ont avancé, de manière tout à fait similaire à ce que je propose ici, que le contenu est le résultat de la participation à certaines pratiques sociales, en l'occurrence des pratiques sociales faisant usage de symboles publics externes (Hutto et Myin, 2017, ch. 6). Il demeure cependant encore à préciser la nature de ces pratiques sociales, et surtout la manière dont ces symboles publics acquièrent leur rôle spécifique dans ces pratiques¹⁹⁴. On peut préciser ces explications en détaillant la nature spécifiquement normative et discursive de ces pratiques sociales et du rôle de ces symboles externes, que l'inférentialisme normatif de Brandom vise justement à éclaircir (voir section 5.3.1).

Dans l'autre direction, l'inférentialisme normatif de Brandom bénéficierait également d'une association avec les approches écologiques et éenactives. Tout d'abord, Gallagher souligne que Brandom semble négliger injustement la nature intentionnelle de processus cognitifs de plus bas niveau instanciés par les jeunes enfants et les animaux (2017, p. 73-4). Cette critique est justifiée, et ma réponse, similaire à la solution offerte par Gallagher, consiste à reconnaître l'existence d'une forme plus basique d'intentionnalité, par exemple celle que j'ai décrite au chapitre 2 en termes de navigation d'un organisme dans son champ d'affordances. Ensuite, dans les écrits de Brandom, les pratiques d'attribution de statuts normatifs semblent apparaître pour ainsi dire de nulle part, et il n'y a pas de description satisfaisante des pratiques communicatives coopératives à partir desquelles peut s'élaborer et se maintenir une normativité linguistique (voir la critique de Satne, 2021)¹⁹⁵. À cet égard, les approches écologiques et éenactives peuvent offrir de riches théories de l'interaction sociale (évoquées à la section 4.1) et une théorie de la communication coopérative ne reposant pas sur la notion de contenu et sur la base desquelles peuvent émerger les pratiques normatives instituant le contenu.

Il est pertinent de mentionner que la thèse selon laquelle le contenu est fondamentalement normatif a typiquement été rejetée ou simplement ignorée par les philosophes à tendance naturaliste, qui

¹⁹⁴ En effet, s'il est simplement présupposé que ces symboles externes ont un contenu préalablement à leur usage dans ces pratiques, il nous faut dès lors expliquer comment ces symboles se voient conférer un tel contenu, et on retombe alors dans le « problème difficile du contenu » que Hutto et Myin cherchaient à éviter.

¹⁹⁵ Il est possible que ce manquement vienne du fait que Brandom ne parvient pas à imaginer une communication qui ne consisterait pas déjà en une transmission de contenu, auquel cas toute communication succéderait toujours aux pratiques normatives qu'il décrit. La théorie écologique-éenactive de la communication proposée dans cette thèse permettrait alors de remédier à cette limitation de la théorie de Brandom.

composent la vaste majorité des philosophes en sciences cognitives. En effet, elle semblait rendre impossible la naturalisation de l'esprit, c'est-à-dire, l'explication des processus cognitifs et des états mentaux en termes de processus et d'états biologiques ou physiques (« the baking of a mental cake with physical yeast and flour », Dretkse, 1981). Ceci explique en partie pourquoi cette thèse, malgré son importance en philosophie analytique de l'esprit et du langage, n'a eu jusqu'à récemment pratiquement aucune influence en sciences cognitives. Il est clair que la relation entre la normativité et le naturalisme est complexe et qu'affirmer que le contenu est normatif rend à première vue plus difficile de voir comment celui-ci peut se rapporter à des processus ou des états biologiques ou physiques. En effet, il est bien connu que les énoncés descriptifs n'impliquent pas les énoncés normatifs, et qu'étudier les processus neurophysiologiques ou les dispositions comportementales d'un sujet ne nous informera pas de la manière dont celui-ci *doit* utiliser une expression linguistique.

Cependant, bien que nous ne puissions expliquer directement de manière naturaliste en quoi consiste le fait d'être sujet à une norme, il est possible d'expliquer de manière naturaliste en quoi consiste le fait de considérer que quelqu'un d'autre (ou soi-même) est sujet à une norme (Peregrin, 2022)¹⁹⁶. De ce point de vue, la thèse de la normativité du contenu n'est pas un obstacle à la naturalisation du contenu¹⁹⁷. Comprendre l'émergence du contenu dans le monde naturel requiert simplement de prendre un pas de recul, de faire en quelque sorte un « détour » (Peregrin, 2022) normatif pour par la suite mieux progresser dans l'établissement d'une théorie naturaliste du contenu¹⁹⁸. Ce détour implique d'élargir la base de survenance du contenu, ne nous limitant plus à des processus physiques et biologiques et en incluant des attitudes et des pratiques sociales dans

¹⁹⁶ Brandom lui-même soutient que les attitudes normatives ne peuvent être réduites à des attitudes et dispositions non normatives, et que le contenu est constitué de « norms all the way down » (Brandom, 1994, p. 625), bien qu'il reconnaisse la possibilité de produire une théorie naturaliste de ce genre (Brandom, 1994, p. 34-42). Je ne crois pas que cette position découle nécessairement d'une conception selon laquelle le contenu est déterminé par des attitudes normatives. Nous verrons plus loin comment une théorie naturaliste plausible et cohérente de ces attitudes normatives peut être dérivée du cadre de l'inférence active (voir section 5.2.2).

¹⁹⁷ Bien que certains croient que la thèse de la normativité du contenu doit être incompatible avec le naturalisme pour être digne d'intérêt, cette thèse me semble intéressante en elle-même, indépendamment de si les statuts normatifs peuvent être réduits à des faits naturels ou non.

¹⁹⁸ Comme le précise Peregrin en réponse à la question de savoir s'il ne vaudrait pas mieux tenter de naturaliser « directement » le contenu, « it is precisely this detour that equips us with some ideas and concepts that can lead us to a truly viable naturalistic theory of meaning » (Peregrin, 2022, p. 35)

l'explication du contenu (tout en prenant soin de ne pas présupposer le contenu en caractérisant ces pratiques et attitudes; voir la section 5.2.2).

5.1.3 Le « mindshaping » et les approches normativistes de la cognition sociale

Comme la thèse forte de la normativité du contenu a longtemps été vue comme incompatible avec une posture globalement naturaliste, elle a généralement été ignorée ou négligée dans le domaine des sciences cognitives. Cependant, les dernières années ont vu apparaître dans l'étude de la cognition sociale un nouveau courant reconnaissant la normativité de l'attribution de contenu, notamment sur la base de certains résultats empiriques étonnants. Ce mouvement est associé à ce que Zawidzki appelle l'hypothèse du « mindshaping ». Selon cette hypothèse, une fonction centrale de la variété des processus impliqués dans la cognition sociale est de « façonner » (*shape*) les dispositions comportementales des individus avec lesquelles nous interagissons en accord avec certaines normes sociales. Ces processus de « mindshaping » produisent ainsi une conformité sociale permettant à terme une meilleure prédictibilité du comportement d'autrui et une meilleure coordination des activités collaboratives. Initialement introduite par Mameli (2001), la notion de « mindshaping » a été développée et popularisée par les travaux subséquents de Zawidzki (2013, 2008, 2018) et de McGeer (2007, 2015), menant dans les dernières années à la naissance d'une littérature bourgeonnante sur les approches normativistes de la cognition sociale (Andrews, 2015; Strijbos et De Bruin, 2015; De Bruin, 2016; Fernandez-Castro, 2017; Fenici et Zawidzki, 2020; Fernandez-Castro et Heras-Escribano, 2020; Kazemi, 2021; Peregrin, 2021).

Ces approches récentes sont généralement opposées aux approches traditionnelles selon lesquelles la cognition sociale a essentiellement une fonction de « mindreading », une capacité qui servirait avant tout à détecter et identifier des états mentaux existant indépendamment, typiquement par le biais d'une « théorie de l'esprit », dans le but de prédire le comportement d'autrui (Humphrey, 1980; Baron-Cohen, 1999; Sperber, 2000; Dunbar, 2003; Leslie, 2000; Siegal, 2008). L'hypothèse du « mindshaping » avance plutôt que le comportement humain est interprétable et prédictible en grande partie dans la mesure où il a été précédemment contraint et régulé par une variété de mécanismes incluant l'imitation (Nielsen et Tomaselli, 2010), la pédagogie (Csibra et Gergely, 2009), les narratifs (Hutto, 2008) et la cognition normative (Sripada et Stich, 2006). Selon Zawidzki, ces divers processus ont la fonction suivante : « making human minds and behavior more

homogeneous and hence easier to predict and interpret » (Zawidzki, 2013, p. 29)¹⁹⁹. Dans cette perspective, il est juste de dire la chose suivante :

we succeed in our social endeavors not primarily because we are good at projecting self-perceived mental states onto others, nor because we are good at inferring others' mental states from observed behavior, but, rather, because we are good at shaping each other to think and act in predictable ways in shared contexts (Zawidzki, 2018, p. 736).

L'attribution d'états mentaux doués de contenu (que Zawidzki qualifie de « sophisticated mindreading » (2013, p. 212)), faisant partie de la cognition sociale, se voit aussi assigner une fonction de « mindshaping ». Selon l'hypothèse du « mindshaping », en effet, l'attribution d'une attitude propositionnelle (typiquement, une croyance, un désir ou une intention, mais aussi l'assignation d'une signification à un acte de langage) consiste en l'adoption d'une attitude normative à l'égard de la cible de cette attribution. L'adoption de cette attitude normative vise à contraindre le comportement de la personne à laquelle on attribue l'attitude propositionnelle relativement à un ensemble de normes sociales. Ces attitudes normatives assignent à leur cible des ensembles de permissions et d'obligations concernant leur comportement, linguistique ou non, et louent ou sanctionnent la cible en fonction de la conformité de son comportement avec ces assignations. En particulier, ces assignations permettent aux participants à une interaction sociale collaborative de gérer (et de réparer, le cas échéant) leur statut social respectif et leur réputation de collaborateurs potentiels (Bruner, 1990; Zawidzki, 2013, chap. 7; Fernandez-Castro, 2019; Fenici et Zawidzki, 2020), par exemple en justifiant un comportement apparemment contre-normatif par l'assignation d'un statut normatif approprié. Plutôt que d'avoir la fonction épistémique que lui

¹⁹⁹ Zawidzki avance de plus que le « mindshaping » doit être considéré comme un élément central du « syndrome sociocognitif humain », qui correspond à l'ensemble des caractéristiques sociocognitives différenciant la cognition et la culture humaine de la cognition et de la culture des animaux non humains (Zawidzki, 2013, chap. 1 et 2018, p. 735). Il me semble plausible que le « mindshaping » constitue une des fonctions centrales de la cognition sociale humaine, mais je ne suis pas certain qu'il soit nécessaire d'ajouter que le « mindshaping » est exclusivement une propriété de la cognition sociale humaine. En effet, plusieurs ont argumenté que les communautés de chimpanzés, par exemple, instancient certaines formes de normativité sociale rudimentaire (Fitzpatrick, 2020; Andrews, 2020). La différence entre le « mindshaping » humain et d'éventuelles formes de « mindshaping » qu'on découvrirait dans le comportement animal non humain doit en conséquence être vue comme une différence de degré.

assigne la conception classique en termes de « mindreading », l'attribution de contenu prend ainsi une fonction *sociale normative*²⁰⁰.

Mais pourquoi devrions-nous accepter l'hypothèse du « mindshaping », et sa conséquence que l'attribution de contenu dépend d'attitudes normatives? J'ai mentionné plus haut certains arguments issus de la tradition normativiste en philosophie analytique, basés sur l'intuition que la possession d'une signification ou d'un contenu par un état ou une performance implique qu'ils puissent être évalués comme corrects ou incorrects relativement à une norme. À ces arguments *a priori* se sont plus récemment ajoutés certains résultats empiriques mobilisés par les tenants de l'hypothèse du « mindshaping », résultats qui semblent indiquer que l'attribution de contenu est à tout le moins étroitement liée aux attitudes normatives (Malle *et al.*, 2007; Pettit et Knobe, 2009; Sytsma *et al.*, 2022). Cette situation est certainement quelque peu ironique, dans la mesure où ces résultats empiriques semblent en fin de compte donner raison, dans une certaine mesure, aux philosophes qui croyaient que la normativité du contenu rendait inappropriée toute étude empirique de celui-ci. En effet, certaines études semblent montrer que les attitudes normatives qu'on adopte à l'égard d'un agent influencent les attitudes propositionnelles qu'on aura tendance à attribuer à cet agent. Ceci fournit les bases d'un argument empirique en faveur de la normativité de l'attribution de contenu, puisque si l'attribution de contenu consistait simplement en une description factuelle de l'état d'un agent, le statut normatif de cet agent ne devrait susciter aucune différence pour cette description.

Ainsi, Malle *et al.* (2007) remarquent que des sujets ont tendance à utiliser des « explications en termes de raisons » (*reason-explanations*), faisant appel à des attitudes propositionnelles pour rationaliser le comportement, plutôt qu'à des « explications causales-historiques », faisant appel à des traits de caractère, des contextes ou des événements ne rationalisant pas le comportement, lorsqu'on leur demande d'expliquer leur propre comportement ou le comportement d'agents avec

²⁰⁰ Il est certain que l'attribution de contenu a aussi souvent une fonction épistémique. Par exemple, dans des communautés où des normes partagées sont bien appliquées, découvrir quels engagements ont été assumés par un individu est une bonne manière de savoir ce que cet individu fera. Certains ont en ce sens argumenté que l'attribution de contenu a à la fois une fonction de « mindshaping » (sociale normative) et de « mindreading » (épistémique) (Peters, 2019). Dans l'approche présentée ici, la fonction sociale normative conserve néanmoins une certaine priorité, pour des raisons que nous verrons sous peu (voir Zawidzki, 2018, p. 737).

lesquels ils sont familiers ou qu'ils sont motivés à caractériser de manière positive. Cet effet semble montrer que l'explication du comportement en termes d'attitudes propositionnelles est en partie utilisée pour entretenir le statut social d'individus envers lesquels ils ont une attitude positive en justifiant rationnellement leur comportement. Cette idée est aussi liée au fait bien établi que les explications du comportement faisant appel aux états mentaux de l'agent sont le plus souvent utilisées pour expliquer des comportements contre-normatifs, ou à tout le moins surprenant, plutôt que des comportements habituels ou attendus, qui ne sont pas menaçants pour le statut social (Uttich et Lombrozo, 2010; Korman et Malle, 2016).

Un autre résultat pertinent ayant eu une importance considérable pour le développement des approches normativistes de la cognition sociale fut la découverte du « Knobe effect », aussi appelé le « side-effect effect », qui montre que les jugements moraux portant sur le comportement d'un agent influencent significativement les attitudes propositionnelles qu'on aura tendance à attribuer à cet agent (Knobe, 2003, 2006; Pettit et Knobe, 2009; voir Sytsma *et al.* (2022) pour une discussion récente). Pour démontrer cet effet, on a demandé à des sujets de déterminer si l'effet secondaire moralement significatif d'une action était intentionnel ou non. Dans le premier scénario, le président d'une entreprise décide d'adopter un programme dont il sait qu'il entraînera des conséquences positives pour l'environnement, mais en stipulant explicitement que cette décision est uniquement prise en raison de sa rentabilité pour l'entreprise. Dans le second scénario, le président adopte le même programme pour exactement les mêmes raisons (le profit de l'entreprise), mais les conséquences sont négatives pour l'environnement. Bien que le président ait exactement les mêmes propriétés et dispositions dans les deux scénarios, les sujets ont une beaucoup plus forte tendance à affirmer que le président a intentionnellement nuí à l'environnement, dans le second scénario, qu'affirmer qu'il a intentionnellement aidé l'environnement, dans le premier scénario. Il semble ici que le jugement que l'action de l'agent est moralement blámable affecte l'attribution d'attitude propositionnelle à celui-ci, ce qui est entièrement surprenant du point de vue classique de la cognition sociale en termes de « mindreading », mais doit être attendu si l'attribution de contenu a une fonction sociale normative plutôt qu'épistémique.

Finalement, une dernière considération souvent avancée par les tenants des approches normativistes consiste à faire remarquer qu'il semble que dans de nombreux cas, lorsqu'un agent nous donne de bonnes raisons de lui attribuer une certaine attitude propositionnelle (par exemple,

si nous attribuons à quelqu'un la croyance que p sur la base du fait que cette personne dit que p), mais que cet agent agit plus tard de manière incohérente avec cette attribution, nous n'allons souvent pas simplement réviser cette attribution, mais aussi blâmer ou protester contre le comportement de l'agent (McGeer, 2007, p. 148; 2015, p. 266; Zawidzki, 2008, p. 201; Zawidzki, 2013, p. 98). Ce fait appuie l'idée que l'attribution de contenu consiste en l'attribution d'ensembles d'obligations et de permissions s'accompagnant de sanctions sociales dans les cas où la cible de ces attributions échoue à se conformer à ces statuts normatifs.

Ces considérations diverses militent en faveur de l'idée que des facteurs normatifs sont intrinsèquement liés à nos pratiques d'attribution de contenu. Dans la conception présentée ici, ce phénomène s'explique par le fait que l'attribution de contenu dépend de l'adoption d'une attitude normative attribuant des ensembles de permissions et d'obligations aux agents de manière à réguler et contraindre leur comportement selon certaines normes sociales partagées, facilitant en retour la coordination d'activités coopératives avec ces agents. Dans la prochaine section, j'introduis les bases d'une théorie de la normativité sociale générale fondée sur le cadre de l'inférence active, avant d'appliquer cette théorie de la normativité sociale aux pratiques communicatives coopératives introduites au chapitre 4, me fournissant ainsi les ressources théoriques nécessaires pour expliquer l'émergence du contenu.

5.2 La normativité sociale dans le cadre de l'inférence active

5.2.1 La construction de niches sociales

Afin de développer une théorie de la normativité sociale issue du cadre de l'inférence active, il est tout d'abord utile de s'attarder au phénomène de la construction de niche, auquel de nombreux chercheurs s'inscrivant dans le giron du cadre de l'inférence active (Bruineberg, Rietveld, *et al.*, 2018; Constant *et al.*, 2018, 2020), mais aussi au sein des approches post-cognitivistes (voir par exemple Werner, 2020 et Corris, 2020), se sont intéressés dans les dernières années. En effet, comme nous le verrons, la meilleure manière de rendre compte de la normativité sociale du point de vue de l'inférence active est comme un mécanisme de construction de niches *sociales*.

De nombreux travaux en biologie évolutionnaire (Lewontin, 1983; Odling-Smee *et al.*, 2003; Laland *et al.*, 2000; Flynn *et al.*, 2013; Laland *et al.*, 2016) et en philosophie de la biologie ont

démontré que la construction de niche constitue un mécanisme évolutif crucial, transformant les pressions sélectives ainsi que les ressources, comportements et affordances disponibles pour un organisme ou une espèce. La construction de niche peut être comprise comme l'interaction causale réciproque entre un organisme ou une espèce et son environnement, menant à leur transformation mutuelle de manière à favoriser l'adaptation de l'organisme à son environnement. Ce processus se joue à la fois à l'échelle phylogénétique, par la transformation d'un environnement par une population sur de multiples générations, à l'échelle ontogénétique, par la transformation de l'environnement de développement d'un individu, mais aussi dans les transactions en temps réel d'un organisme avec son environnement (Menary, 2013; Stotz, 2017; Fabry, 2021).

Dans les dernières années, plusieurs chercheurs ont mis à profit les ressources théoriques du cadre de l'inférence active pour développer des explications de la construction de niche (Bruineberg, Rietveld, *et al.*, 2018; Constant *et al.*, 2018, 2020). Notamment, le caractère « multi-échelle » (*multiscale*) du cadre de l'inférence active permet de rendre compte de la construction de niches aux échelles évolutives, développementales et en temps réel²⁰¹. Le cadre de l'inférence active décrit en effet le processus de minimisation de l'énergie libre comme le processus de l'ajustement d'un organisme (ou d'une espèce) à son environnement, dans lequel celui-ci intervient dans son environnement sur les affordances pertinentes qu'il contient afin de maintenir ses paramètres vitaux dans les limites appropriées. Par le biais de modifications de l'environnement résultant d'inférences actives, ce processus mène également à l'ajustement de l'environnement à l'organisme, de telle sorte que l'inférence active de l'organisme peut être conçue comme menant à une inférence perceptuelle effectuée par l'environnement, et l'inférence perceptuelle de l'organisme peut être conçue comme causée par une inférence active effectuée par l'environnement (Constant *et al.*, 2018). Le processus de construction de niche est donc un processus d'ajustement mutuel ou de coadaptation, dans lequel l'organisme s'adapte à l'environnement et l'environnement s'adapte à l'organisme. Ceci implique le phénomène de construction de niche, c'est-à-dire le fait que le modèle génératif de l'organisme ne va pas seulement apprendre passivement la structure

²⁰¹ Fabry (2021) avance que les explications de la construction de niche en termes d'inférence active confondent la construction de niche sélective (évolutive), développementale et en temps réel. Cette critique semble cependant justement négliger ce qui constitue une des forces du cadre de l'inférence active, qui permet de modéliser des phénomènes complexes à différentes échelles spatiotemporelles (Hesp *et al.*, 2019; Ramstead, Kirchhoff, *et al.*, 2019; Ramstead, Constant, *et al.*, 2019). Fabry mentionne elle-même la possibilité de produire une telle explication multi-échelle à l'aide du cadre de l'inférence active (2021, p. 17).

spatiotemporelle de son environnement, mais aussi activement intervenir dans son environnement afin de favoriser un meilleur ajustement : « [a]gents can not only come to fit their environments, but environments can come to fit an agent, or a species » (Bruineberg, Rietveld, *et al.*, 2018).

Dans le cas d'espèces sociales comme les humains, le groupe social auquel l'organisme appartient constitue une composante cruciale de la niche écologique avec laquelle l'organisme entretient une relation de coadaptation (Laland *et al.*, 2000; Laland et O'Brien, 2011). Comme je l'ai mentionné à la section 4.1.3, le paysage d'affordances de ces organismes ne comprend pas seulement des affordances d'objets et de propriétés physiques, mais aussi des affordances sociales, offertes dans l'interaction avec d'autres membres du groupe, constituant ainsi une niche écologique *sociale*. L'adaptation d'un individu à de telles niches sociales requiert d'être sensible à ces affordances sociales et aux régularités sociales sur lesquelles elles reposent. Les théories de la construction de niche issues du cadre de l'inférence active expliquent cet ajustement à la niche sociale par l'intégration de « régimes d'attentes » (*regimes of expectations*) (Ramstead *et al.*, 2016; Constant *et al.*, 2019; Veissière *et al.*, 2019), qui sont des « sets of expectations about states of the world characteristic of a given cultural group » (Constant *et al.*, 2019, p. 1). Ces régimes d'attentes spécifient, sous forme de prédictions, les ensembles de régularités comportementales attendues dans une communauté donnée et sont intégrés par le modèle génératif au contact des régularités comportementales instanciées par la niche sociale de cette communauté (voir aussi la section 4.1.3). Un agent ayant intégré les régimes d'attente appropriés à sa niche sociale pourra en retour agir de manière appropriée dans les divers contextes sociaux compris dans cette niche.

L'intégration de régimes d'attentes permet notamment de percevoir des « indices déontiques » (*deontic cues*) (Constant *et al.*, 2019; Veissière *et al.*, 2019), qui sont des états de la niche formés par l'action répétée des membres de la communauté. Les organismes adaptés à la niche sociale en question, ayant intégré les régimes d'attentes appropriées, peuvent utiliser ces indices pour guider leur comportement et rendre saillante l'affordance appropriée dans une variété de contextes sociaux, leur permettant ainsi de minimiser leur énergie libre dans cette niche sociale. Un exemple typique de ce genre de transformation est le chemin dans la forêt tracé par le passage répété des membres d'un groupe, indiquant pour ces individus la trajectoire optimale pour traverser la forêt. Le coût computationnel de la prise de décision, incluant le mécanisme d'assignation de la saillance, est

alors « transféré » (*uploaded*) vers l'environnement, réduisant ainsi la charge cognitive qui aurait été requise pour planifier le déplacement dans la forêt en l'absence de ce passage.

5.2.2 De la régularité à la normativité

Selon Westra et Andrews, une théorie de la normativité sociale doit avant tout viser à expliquer ce qu'ils appellent une *régularité normative*, qu'ils définissent comme « a socially maintained pattern of behavioral conformity within a community » (2022, p. 7). Les régularités normatives sont donc des régularités comportementales instanciées dans une communauté, qui sont de plus maintenues par un mécanisme de régulation sociale. Les théories de la normativité sociale existantes issues du cadre de l'inférence active peuvent certainement expliquer l'instanciation de régularités comportementales dans une communauté. Un agent en contact avec les régularités comportementales d'une niche sociale quelconque intégrera les régimes d'attentes correspondant à ces régularités comportementales et les reproduira dans son comportement, menant ainsi de manière générale à une conformité sociale concernant ces comportements dans cette communauté.

Cependant, il n'est pas clair que ces régularités peuvent être considérées comme des régularités *normatives* à proprement parler, dans la mesure où elles ne reposent pas sur un mécanisme de régulation social approprié. Comme le remarquent Westra et Andrews : « normative regularities are not merely patterns of behavioral conformity, but rather patterns that are incentivized by the behaviors of other agents within the community » (2022, p. 7). L'idée est que l'explication de la normativité sociale doit essentiellement comprendre une explication des pratiques de sanction sociale permettant de maintenir et d'imposer une norme dans une communauté. Reprenant l'exemple de la forêt mentionné plus haut, Peregrin exprime ce point de la manière suivante :

Suppose that I am trying to scramble through some dense forest, where it is difficult to find any way through. Here, the forest is restraining me and it may be that it forces me into an almost unique path. I submit, and move the way which the forest permits; but certainly I do not join the forest in restraining others who want to get through it. Being restrained by nature is something one has to face; of course it is not something with which one feels any need to join forces (Peregrin, 2021b).

Le problème est que les théories standard de la normativité sociale issues du cadre l'inférence active ne comprennent pas dans leur état actuel une théorie des attitudes normatives menant à la punition des comportements déviants à la norme ou au renforcement des comportements suivant la

norme, qui seules permettraient de distinguer les régularités normatives de simples régularités comportementales. En effet, on considère souvent qu'un indicateur relativement fiable de la présence d'une norme sociale est ce que certains ont appelé l' « imposition par une tierce partie » (*third party enforcement*), qui consiste en l'application d'une sanction sociale (positive ou négative) à l'égard d'un comportement d'autrui qui n'a aucun impact sur les intérêts de cette tierce partie (Fehr et Fischbacher, 2004b; Schmidt et Rakoczy, 2018). Dans le cas de la forêt, la présence d'une norme sociale concernant le chemin approprié à adopter serait par exemple indiquée par l'application de sanctions sociales punitives sur les individus n'empruntant pas le chemin approprié même si le chemin emprunté n'entraînait aucune conséquence sur les intérêts des individus appliquant ces sanctions. Or, dans l'explication actuellement proposée par les tenants du cadre de l'inférence active, les membres de la communauté auront tendance à emprunter le même chemin (régularité comportementale), mais rien n'implique que les membres de la communauté utilisant un autre chemin que celui qui est régulièrement emprunté seront sanctionnés (régularité normative).

Afin de pleinement rendre compte de la normativité sociale dans le cadre de l'inférence active, il est nécessaire de reconnaître la nature fondamentalement active du processus de construction de niche. En effet, les organismes entrant en contact avec les régularités de leur niche sociale ne se limiteront pas à intégrer passivement ces régularités pour les instancier dans leur comportement, mais imposeront aussi activement ces régularités sur leur niche sociale de manière à rendre celle-ci le plus prédictible possible. Comme le remarquent Veissière *et al.* : « developmental niche construction can be viewed as the process whereby agents make their niche conform to their expectations » (2019, p. 14). Cette dimension active de la construction de niche sera accentuée si elle prend place dans des environnements relativement malléables. Il est habituellement plus facile pour un organisme d'influencer les dispositions comportementales d'autrui que la structure de son environnement physique, surtout dans le cas des communautés humaines, lesquelles se caractérisent par des mécanismes de conformité ayant probablement évolué conjointement avec le type de construction de niches sociales discuté ici (voir Zawidzki, 2013, chap. 4). Par exemple, Theriault *et al.* (2021) argumentent que la théorie du traitement prédictif appliquée aux interactions sociales humaines implique une tendance à se conformer aux attentes d'autrui, puisqu'une telle conformité est une bonne manière d'éviter des comportements imprédictibles de la part d'autrui. C'est d'autant plus vrai si les autres tentent d'imposer activement leurs prédictions dans la niche

sociale en sanctionnant les comportements déviants d'une régularité perçue, comme je le suggère ici.

Des organismes sociaux en contact avec des régularités sociales instanciées dans une niche relativement malléable, comme c'est le cas des communautés sociales humaines, auront donc tendance non seulement à intégrer ces régularités dans leur modèle génératif, mais également à imposer ces régularités de manière à minimiser leurs erreurs de prédiction dans cette niche sociale. En régulant activement leur environnement social de cette manière, ces organismes s'assurent ainsi de construire la niche sociale la plus prédictible possible²⁰². Dans des communautés composées d'organismes se régulant mutuellement de cette manière, une *régularité sociale* devient ainsi automatiquement une *normativité sociale*. Cette interprétation de la construction de niches sociales dans le cadre de l'inférence active s'accorde particulièrement bien avec l'hypothèse du « mindshaping », contribuant notamment à expliquer l'importance de la régulation normative dans l'interaction sociale.

Contrairement aux théories de la conformité sociale issue du cadre de l'inférence active mentionnées plus haut, intégrer un régime d'attente dans un environnement de développement ne se limite pas à partager avec autrui des attentes concernant ce que les membres de la communauté auront tendance à faire dans des contextes sociaux particuliers. Cette intégration implique aussi l'instanciation d'une attente normative spécifiant ce qui *devrait* être fait, qui s'accompagne ainsi d'une motivation à produire des sanctions sociales face à des comportements qui s'écarteraient de cette prescription. Dans une communauté d'agents minimisant leur énergie libre où il est établi que tout le monde passe par un certain chemin dans la forêt, il faut s'attendre à ce que cette régularité

²⁰² Il est néanmoins clair que même si des agents minimisant leur énergie libre auront une préférence pour des entrées sensorielles prédictibles et régulières, ces agents auront aussi une certaine mesure d'intérêt pour des entrées sensorielles nouvelles ou surprenantes (Kiverstein et al., 2019), ce qui permet au cadre de l'inférence active d'éviter le problème classique de la « chambre noire » (*dark room problem*) (Friston et al., 2012). Ce problème consiste à faire remarquer que si le seul but d'un agent cognitif est de minimiser son erreur de prédiction, il devrait toujours vouloir être immobile dans une chambre noire, étant ainsi complètement à l'abri de tout stimulus surprenant. Cette objection néglige cependant le fait que, dans le cadre de l'inférence active, le modèle génératif ne prédit pas seulement la régularité, mais aussi la survie de l'organisme, ce qui implique que celui-ci aura une certaine motivation à explorer son environnement. En ce sens, un certain intérêt pour la nouveauté est compatible avec la préférence pour la régularité sociale dont je suggère qu'elle est à l'origine de la normativité sociale. En effet, un régime d'attente pourrait être imposé et maintenu dans une communauté même si celle-ci comporte une certaine tolérance, voir un intérêt, pour d'éventuelles déviations à la norme qu'il spécifie. Cette ouverture à la différence peut contribuer à expliquer comment les systèmes de normes peuvent évoluer à travers le temps.

sociale soit intégrée dans les modèles génératifs des membres de cette communauté et fasse éventuellement l'objet d'une attente normative, menant ainsi à la sanction sociale d'individus qui emprunteraient un autre chemin. De telles sanctions pourraient émerger même si le chemin emprunté n'a aucune incidence sur les intérêts des membres de la communauté (autrement dit, le comportement déviant ne génère aucune erreur de prédiction autre que celle associée à l'attente normative). On aurait donc ici quelque chose comme une « imposition par une tierce partie » et donc l'apparition de pratiques normatives proprement dites, dans lesquelles des comportements sont considérés comme corrects ou incorrects et sanctionnés en conséquence indépendamment de leur impact sur les intérêts des membres de la communauté.

Il est pertinent de mentionner que cette théorie de l'émergence de la normativité sociale est compatible avec une série de résultats empiriques concernant le développement de la cognition normative. Les jeunes enfants semblent en effet exemplifier ce que Schmid *et al.* ont appelé une « normativité libérale » (*promiscuous normativity*), qui se caractérise par le fait que ceux-ci interprètent toute régularité sociale perçue ou toute action présentée comme habituelle comme étant soumise à une norme sociale devant être imposée (Schmidt et Tomasello, 2012; Schmidt *et al.*, 2016). Ce faisant, ils attribuent automatiquement une nature normative à toute régularité sociale perçue dans leur environnement, et ne parviennent à faire la différence entre de simples régularités sociales et de véritables normes que plus tard dans leur développement²⁰³. Ces résultats empiriques sont prédits par l'hypothèse avancée ici, selon laquelle le modèle génératif d'un individu en développement intègre les régularités statistiques instanciées par sa niche sociale et impose simultanément ces régularités perçues sur cette niche sociale de manière à minimiser son énergie libre dans celle-ci.

Afin de réguler son environnement social, un agent cherchant à minimiser son énergie libre dans cet environnement peut utiliser une variété de types de sanctions sociales. Typiquement, un

²⁰³ On pourrait se demander comment la théorie avancée ici peut rendre compte de cette distinction, dans la mesure où elle semble impliquer que toute régularité sociale deviendra nécessairement une norme sociale. Il faut tout d'abord reconnaître que cette explication n'implique qu'une *préférence* pour les stimuli sociaux réguliers, mais pas nécessairement que tout comportement non régulier sera automatiquement sanctionné « avec toute la vigueur de la loi ». Les prédictions du modèle génératif concernant les régularités sociales doivent composer avec les autres prédictions du modèle génératif, ce qui fait que ce ne sont pas toutes les régularités sociales qui deviendront des normes à proprement parler. Une explication plus détaillée permettrait éventuellement de rendre compte des distinctions de degré entre un interdit social absolu et une simple habitude culturelle.

comportement d'agression envers un individu diminuera les chances qu'il reproduise le comportement ayant suscité une telle réaction. Dans des environnements sociaux plus complexes, caractéristiques des communautés sociales humaines, des sanctions sociales plus subtiles peuvent avoir un effet tout aussi efficace sans avoir à encourir les risques associés à une confrontation physique. Par exemple, dans des groupes où l'activité coopérative est nécessaire à la survie, cesser la coopération avec un individu, ou signaler de manière manifeste un mécontentement à l'égard de cet individu, diminuant ainsi ses possibilités de coopération avec les autres membres du groupe via une atteinte à sa réputation dans le groupe, constituent des punitions coûteuses permettant de réguler efficacement le comportement. L'importance de ce genre de sanction dans les communautés humaines est notamment illustrée par certains travaux indiquant que le rejet social active aujourd'hui des circuits somatosensoriels similaires à ceux associés à la douleur physique (Kross *et al.*, 2011). De plus, lorsque des pratiques normatives basiques sont implantées dans une communauté, un nouveau type de sanction devient disponible. En effet, aux sanctions dites « externes » mentionnées plus haut s'ajoutent des sanctions « internes » consistant en l'attribution d'un statut normatif dommageable (ou avantageux, dans le cas de sanctions positives) à l'individu sanctionné, comme l'attribution d'une obligation coûteuse ou le retrait d'une permission utile (voir Brandom, 1994, p. 34-46).

Il est également important de noter que les régimes d'attentes sur lesquels reposent les pratiques normatives ne peuvent dépendre d'états mentaux doués de contenus. En effet, il serait tout naturel de dire à ce stade-ci que l'intégration d'un régime d'attentes s'explique par l'acquisition d'un ensemble d'états mentaux représentant le contenu de ces attentes. Par exemple, l'influente théorie de la normativité sociale de Bicchieri avance que les attentes normatives sont en partie constituées par des croyances concernant les comportements tenus pour typiques dans la communauté²⁰⁴ (Bicchieri, 2006, 2016). Il est cependant clair que ce genre d'approche, s'il était appliqué à toute la normativité sociale, rendrait circulaire tout le projet entrepris dans ce chapitre, dans la mesure où l'objectif est de rendre compte du contenu sur la base de pratiques sociales normatives. Il serait évidemment inadmissible de présupposer le contenu pour expliquer ces pratiques normatives elles-mêmes. Il s'agit donc de caractériser les régimes d'attentes sur lesquels s'appuient les pratiques

²⁰⁴ Bicchieri complète son analyse en ajoutant à ces « attentes empiriques » des « attentes normatives » à propos des croyances des autres membres de la communauté concernant le comportement qui *doit* être adopté.

normatives sans réintroduire par la porte arrière, pour ainsi dire, la notion de contenu qu'on cherche à expliquer.

Cette difficulté a évidemment été entrevue par Wittgenstein et par Brandom à sa suite, qui reconnaissaient bien le besoin de décrire des formes de pratiques sociales normatives qui seraient tout à la fois suffisamment primitives de sorte qu'elles ne requéraient pas la représentation explicite de règles gouvernant ces pratiques, et suffisamment élaborées de sorte qu'elles puissent être distinguées de simples régularités comportementales. Comme le dit Brandom, il s'agit en quelque sorte de trouver une voie entre la Charybde du régulisme et la Scylla du régularisme (Brandom, 1994, p. 29)²⁰⁵. Face à ce défi, de nombreux chercheurs énaïvistes notamment influencés par Dewey (1922) et Wittgenstein (1953) ont développé dans les dernières années des théories de la normativité sociale reposant sur des attitudes implicites, situées et incarnées (voir Rietveld, 2008; Gallagher, 2017; Di Paolo *et al.*, 2018; Fernandez-Castro et Heras-Escribano, 2020).

Ces propositions, qui s'accordent bien avec l'interprétation écologique-énactive de l'inférence active, suggèrent que des formes primitives de normativité sociale peuvent apparaître sous la forme d'une « habileté » (*skill*) à juger qu'une situation ou qu'une performance est correcte ou incorrecte et à déterminer quel comportement adopter pour améliorer la situation. On pourra penser ici au type d'habileté pratique exemplifiée dans l'interaction sociale concernant la distance appropriée à laquelle on doit se tenir vis-à-vis d'autrui durant une conversation. Ce type d'habileté ne semble pas reposer sur la représentation d'une règle concernant la distance à laquelle on doit se tenir des gens en interaction sociale, mais plutôt sur l'activation de la sollicitation appropriée d'approche ou de distanciation jusqu'à l'atteinte d'une distance optimale. Ces attitudes normatives minimales semblent en ce sens pouvoir être comprises dans l'interprétation écologique-énactive de l'inférence active en termes de « saisie optimale » (*optimal grip*) (voir section 2.3.2) d'un champ d'affordances. Participer à ce type de pratique normative implicite repose ainsi sur la saisie optimale d'une situation sociale et sur l'attribution de la saillance appropriée aux comportements qui permettraient d'ajuster la situation, incluant des comportements de sanction sociale régulant le comportement d'autrui relativement à ces pratiques. Si ces explications peuvent rendre compte de certaines formes

²⁰⁵ Brandom tire cette expression d'un article de McDowell (1984, p. 342) portant spécifiquement sur l'interprétation de Wittgenstein concernant la notion de règle.

minimales de normativité sociale sans présupposer la notion de contenu, alors il est possible d'utiliser ces pratiques normatives implicites pour expliquer la normativité sociale spécifiquement linguistique à partir de laquelle émerge le contenu. C'est la tâche à laquelle je me consacre dans la prochaine section.

5.3 L'application de la normativité sociale à la communication écologique-énactive

5.3.1 Le rôle inférentiel dans la communication écologique-énactive

Dans la section 5.1, j'ai suggéré que l'explication de la notion de contenu doit reposer sur une explication de la normativité linguistique, et plus spécifiquement sur des pratiques d'attribution de permissions et d'obligations discursives, suivant ainsi l'inférentialisme normatif de Brandom. Dans la dernière section, j'ai développé une conception générale de la normativité sociale issue du cadre de l'inférence active. Afin de rendre compte de la notion de contenu, il demeure donc à préciser cette conception générale de la normativité sociale pour cibler le type distinct de normativité linguistique instituant le contenu. Dans cette section, j'applique la conception de la normativité sociale développée plus haut à l'interaction communication coopérative telle que caractérisée au chapitre 4. La normativité linguistique instituant le contenu sera donc une forme de normativité sociale s'appliquant plus précisément aux pratiques communicatives coopératives telles que décrites dans la conception écologique-énactive.

Comme nous l'avons vu à la section précédente, des membres d'une communauté cherchant à minimiser leur énergie libre dans cette communauté formeront éventuellement des attentes normatives les uns à l'égard des autres de manière à réguler mutuellement leur comportement, construisant ainsi une niche sociale plus prédictible. Dans le cas de communautés instanciant le genre de pratiques communicatives coopératives décrites au chapitre 4, ces attentes normatives devraient également porter sur le comportement communicatif des membres de la communauté. De cette manière, la normativité linguistique peut être fondée sur des attentes normatives concernant les relations entre les différents actes de communication disponibles pour les membres de cette communauté (et entre ces actes de communication et les situations et comportements non communicatifs dans lesquels ils s'insèrent), reconstruisant ainsi dans la conception écologique-énactive de la communication les rôles inférentiels décrits dans l'inférentialisme normatif de Brandom.

Afin d'illustrer cette suggestion, je présenterai un modèle simplifié de pratique communicative coopérative auquel j'appliquerai ensuite la théorie de la normativité sociale élaborée plus haut, menant ainsi à l'institution des pratiques normatives permettant l'attribution de contenu (Tison, 2023; voir aussi Peregrin, 2022 pour une proposition très similaire). Afin de conserver un minimum de plausibilité évolutionnaire, ce modèle simplifié décrit le genre de pratiques communicatives coopératives qu'on aurait pu retrouver chez un groupe de chasseurs du Pléistocène. Certaines données indiquent en effet que ce type d'activité a fourni un contexte crucial pour l'évolution de la communication et de la coopération humaine (Pickering, 2013; Bunn et Gurtov, 2014; Sterelny, 2014; Planer et Sterelny, 2021). Il demeure que ce modèle ne doit pas être pris pour une description empirique réaliste de l'évolution de la normativité linguistique, dans la mesure où cette évolution dépend certainement d'une variété d'événements et de facteurs contingents que je ne peux reconstruire ici. Il s'agit plutôt d'une preuve de concept de la manière dont la normativité linguistique *pourrait* évoluer sur la base des éléments théoriques introduits plus haut (la théorie écologique-énactive de la communication coopérative et la théorie de la normativité sociale).

Dans le contexte d'une chasse au mammouth, le groupe de chasseurs déploie un système de communication leur permettant de coordonner leur activité. Dans ce modèle simplifié, le mammouth peut se retrouver à deux endroits distincts, près d'une rivière ou dans une forêt, qui requièrent chacun une stratégie de chasse différente. Pour chacun de ces deux endroits, les chasseurs peuvent produire trois actes de communication : 1) un acte de communication activant les sollicitations associées à la présence de traces de mammouth; 2) un acte de communication activant les sollicitations associées à la présence du mammouth; 3) un acte de communication activant les sollicitations associées à la performance de la stratégie de chasse appropriée. Comme ces actes peuvent s'appliquer à l'un ou l'autre des deux endroits, le système de communication employé par les chasseurs comprend six actes de communication : 1) Traces à côté de la rivière (**TR**); 2) Traces dans la forêt (**TF**); 3) Mammouth à côté de la rivière (**MR**); 4) Mammouth dans la forêt (**MF**); 5) Stratégie pour la rivière (**SR**); 6) Stratégie pour la forêt (**SF**)²⁰⁶.

²⁰⁶ Ces actes de communication ne doivent pas être confondus avec les expressions linguistiques utilisées ici pour les nommer. Ils n'exemplifient pas la structure ou le contenu de ces expressions linguistiques. Ils activent directement des ensembles de sollicitations dans le champ d'affordances partagées afin de réguler la dynamique de l'interaction et ne servent pas à dire, par exemple, *qu'il y a un mammouth à côté de la rivière*.

La production des actes TR et TF active les sollicitations d'investiguer les traces, d'explorer les environs, etc., à côté de la rivière et dans la forêt, dans le but de détecter le mammouth. La production des actes MR et MF active les sollicitations d'approcher silencieusement le mammouth signalé à l'un ou l'autre des deux endroits et d'y préparer l'embuscade, tandis que la production des actes SR et SF active les sollicitations des différentes actions complémentaires requises pour l'exécution de la stratégie appropriée en fonction de l'endroit. On peut imaginer que les actes de communication TR, TF, MR et MF correspondront davantage à des actes proto-informatifs, servant à altérer le contexte de l'action conjointe, tandis que les actes SR et SF correspondront davantage à des actes proto-impératifs, servant à susciter des actions déterminées dans ce contexte. À l'aide de ces différents actes de communication, les chasseurs peuvent coordonner leur comportement afin de d'accomplir plus efficacement l'action conjointe de chasser le mammouth.

Ainsi décrits, ces différents actes de communication accomplissent leur effet sur le champ d'affordances partagées indépendamment de leur relation avec les autres actes de communication composant le système de communication; chacun pourrait être utilisé sans que les autres ne soient disponibles dans les pratiques communicatives du groupe. Ils n'exemplifient pas non plus de normativité linguistique dans la mesure où ils n'impliquent à ce stade-ci aucun statut normatif spécifiant les conditions dans lesquelles leur utilisation est appropriée ou non²⁰⁷. Cependant, les membres du groupe, cherchant à minimiser leur énergie libre dans leur niche sociale, formeront éventuellement des attentes concernant les régularités statistiques exemplifiées dans leur pratique communicative. Ces régularités incluent par exemple le fait que lorsqu'un membre du groupe produit TR ou TF, il y a très souvent des traces à côté de la rivière ou dans la forêt. Lorsqu'un membre du groupe produit MR ou MF, il y aura également très souvent un mammouth soit à côté de la rivière, soit dans la forêt. En conséquence, les modèles génératifs des membres du groupe généreront les régimes d'attentes correspondant à ces régularités : lorsque TR ou TF est produit, le modèle génératif prédira qu'il y aura des traces à côté de la rivière ou dans la forêt, et ainsi de suite.

²⁰⁷ Ils exemplifient une forme minimale de normativité pragmatique en ce sens que l'usage d'un acte de communication plutôt qu'un autre peut conduire ou ne pas conduire à la réussite de l'action conjointe. Ce type de normativité, défini en termes de succès pragmatique, est cependant distinct de la normativité sémantique caractéristique de l'usage du langage.

Dès lors que de tels régimes d'attentes sont formés dans le groupe, des normes linguistiques primitives peuvent déjà faire leur apparition. Par exemple, si MR est produit par un membre du groupe mais que le groupe constate qu'il n'y a en fait pas de mammouth à côté de la rivière, cet acte de communication enfreignant le régime d'attentes associé à MR mène à une hausse des erreurs de prédiction dans le groupe. Ne pouvant pas dans ce cas réduire leur énergie libre en faisant apparaître par magie un mammouth à côté de la rivière, les membres du groupe imposeront éventuellement une sanction sociale à l'individu qui serait responsable plus qu'à son tour de cette augmentation d'énergie libre, et ce afin de réguler son comportement relativement à ce régime d'attente, construisant par le fait même une niche sociale plus prédictible (réduisant les occurrences de production de MR au sein du groupe lorsqu'il n'y a pas de mammouth à côté de la rivière). Ces régimes d'attentes, puisqu'ils mènent à la sanction sociale de comportements indépendamment de leur impact sur les intérêts immédiats des membres du groupe, acquièrent alors le statut d'attitudes normatives dans la mesure où ils exemplifient ce que j'ai appelé plus haut l'« imposition par une tierce partie ».

À ce stade-ci, nous pouvons définir les statuts normatifs d'« engagement » (*commitment*) et d'« autorisation » (*entitlement*) utilisés par Brandom pour caractériser le rôle inférentiel des expressions linguistiques. Un individu S est *engagé* à un comportement B ou à une circonstance environnementale C lorsqu'il y a un régime d'attente dans la communauté de S selon lequel le fait que S ne produise pas B ou que C ne soit pas le cas génère de l'erreur de prédiction relativement à S dans la communauté de S. De même, un individu S se voit *autorisé* le comportement B ou la circonstance environnementale C²⁰⁸ lorsqu'il y a un régime d'attente dans la communauté de S selon lequel le fait que S produise B ou que C soit le cas ne génère pas d'erreur de prédiction relativement à S dans la communauté de S. On peut donc dire qu'un membre du groupe de chasseurs produisant TR, par exemple, se trouve *engagé* à ce qu'il y ait des traces de mammouth près de la rivière. En effet, s'il n'y a pas de traces près de la rivière, de l'erreur de prédiction sera

²⁰⁸ Parler d'engagement ou d'autorisation à une circonstance environnementale est certainement linguistiquement maladroit et s'écarte de l'usage normal de ces termes. Il s'agit cependant simplement de l'idée qu'un individu peut être tenu pour responsable de ses actes communicatifs relativement à des circonstances environnementales, et que l'attribution de cette responsabilité peut être comprise dans les termes des définitions proposées ici. La distinction entre les engagements à une circonstance environnementale et les engagements à un comportement correspond à la distinction introduite par Geurts (2019) entre les engagements téléiques et atéiques, visant à recréer dans un vocabulaire normatif la distinction entre les attitudes épistémiques (par exemples, les croyances) et les pro-attitudes (par exemple, les intentions).

générée dans le groupe, ce qui mènera potentiellement à l'application d'une sanction sociale à l'endroit de l'auteur de l'acte de communication. De plus, s'il se trouve qu'il y a des traces de mammoth près de la rivière, les membres du groupe ont l'*autorisation* de produire TR, puisque produire TR dans ces circonstances ne génère en général aucune erreur de prédiction relativement au régime d'attente associé à cet acte de communication.

Ces régimes d'attentes concernant les relations entre des circonstances environnementales et un ensemble d'actes de communication correspondent à ce que Sellars appelait des « transitions d'entrée de langage » (*language-entry transitions*) (Sellars, 1953; voir aussi Brandom, 1994, p. 206-228). Les attitudes normatives régulant ces transitions donnent lieu à ce que Peregrin appelle le « jeu de l'indication » (*indication game*) (Peregrin, 2022), dans lequel les actes de communication sont régis par des règles liant ces actes à des ensembles de circonstances environnementales dans lesquelles la production de ces actes est appropriée. Ceux qui croient que les mots ont essentiellement une fonction de catégorisation auront tendance à penser que la signification d'un mot est épuisée par cet aspect du rôle inférentiel (par exemple, comprendre la signification littérale du mot « cheval » se réduit à être capable d'appliquer ce mot à tous les chevaux et seulement aux chevaux).

Cependant, du point de vue inférentialiste, il est clair que rendre compte de toute la richesse expressive du langage requiert de reconnaître l'importance non seulement des circonstances environnementales d'application d'un mot, mais aussi de ses circonstances linguistiques d'application (par exemple, pouvoir inférer que si Bucéphale est un étalon, alors il est un cheval) ainsi que de ses conséquences linguistiques (par exemple, pouvoir inférer que si Bucéphale est un cheval, alors il est un mammifère) et pragmatiques d'application (par exemple, pouvoir inférer que si Bucéphale est un cheval, alors on peut le chevaucher). En ce sens, Sellars suggérerait que la signification d'un comportement linguistique était aussi partiellement constituée de « transitions intralinguistiques » (*intralinguistic transitions*), régulant les relations entre ce comportement linguistique et d'autres comportements linguistiques, et de « transitions de sortie de langage » (*language-exit transitions*), régulant les relations entre ce comportement linguistique et des comportements non linguistiques.

L'apparition de ces autres types de transitions s'explique dans le cadre théorique présenté ici par le fait que les relations statistiques instanciées par les pratiques communicatives du groupe de chasseurs ne se limitent pas à des relations entre des circonstances environnementales et des actes de communication, mais comprennent aussi des relations entre les actes de communication eux-mêmes et des relations entre ces actes de communication et des comportements non communicatifs. Par exemple, lorsque les membres du groupe produisent TR ou TF, menant ainsi à l'investigation des traces à l'endroit indiqué, MR ou MF seront souvent aussi éventuellement produits puisque les traces indiquent de manière relativement fiable la présence d'un mammouth à proximité. La corrélation entre TR ou TF et MR ou MF n'est pas systématique, cependant, puisque dans certains cas le mammouth aura déjà quitté les environs. Un membre du groupe produisant TR ou TF n'est donc pas *engagé* à MR ou MF, mais il se verrait probablement assigner dans une certaine mesure l'autorisation de produire MR ou MF²⁰⁹. En ce sens, assumer l'engagement associé à la production de TR ou TF confère une autorisation à la production de MR ou MF. À l'inverse, comme la présence d'un mammouth garantit la présence de traces de mammouth, dès lors qu'un mammouth se trouve près de la rivière ou dans la forêt, on pourra trouver des traces près de la rivière ou dans la forêt. La production de MR ou MF s'accompagne donc nécessairement d'un engagement à l'égard de TR ou TF. En résumé, les régimes d'attentes émergeant dans le groupe de chasseurs impliquent que la production de TR ou TF procure une *autorisation* à MR ou MF, tandis que produire MR ou MF procure un *engagement* à TR ou TF.

Sur la base de ces notions d'engagement et d'autorisation, il est possible de définir la notion d'incompatibilité entre des actes de communication. Suivant la proposition de Brandom (1994, p. 115), on peut dire que deux actes de communication sont incompatibles lorsque l'engagement à l'un empêche l'autorisation à l'autre. Typiquement, lorsque le mammouth se trouve près de la rivière, il ne se trouvera pas dans la forêt (supposant qu'il n'y a qu'un seul mammouth dans les

²⁰⁹ On pourrait imaginer que l'autorisations à un acte de communication est une affaire de degré, au sens où un locuteur pourrait être plus ou moins autorisé à produire un acte de communication. Dépendamment de l'état du contexte d'action et des informations contextuelles pertinentes, un locuteur pourrait se voir attribuer une autorisation jusqu'à un certain degré, à la manière d'une inférence inductive pouvant être plus ou moins justifiée en fonction des données probantes accumulées. Par exemple, plus les traces sont anciennes, moins la production de TR ou de TF confèrera une autorisation « forte » à MR ou MF. Cette remarque rejoint l'idée de Brandom selon laquelle les inférences déductives sont des « inférences préservant l'engagement » (*commitment-preserving inferences*) tandis que les inférences inductives sont des « inférences préservant l'autorisation » (*entitlement-preserving inferences*) (Brandom, 1994, p. 168-169).

environs et que la rivière ne traverse pas la forêt à cet endroit). Si un membre du groupe assume un engagement à l'égard de MR, peut-être à la suite d'une production de MR, il institue dès lors une attente qu'il n'y a pas de mammouth dans la forêt, et que MF ne devrait donc pas être produit. On peut donc dire dans ces conditions que MR et MF sont incompatibles, dans la mesure où être engagé à l'égard de MR retire l'autorisation à MF.

Il faut noter à ce stade-ci que les relations inférentielles normatives instanciées dans une pratique communicative, si elles reflètent initialement les relations statistiques présentes dans l'environnement, se détacheront éventuellement de ces régularités pour acquérir une certaine autonomie. Comme le mentionne Peregrin : « the structure is not likely to keep merely mirroring the facts concerning the necessary or impossible concomitance of events in the world » (2022, p. 46). Dès lors que des relations inférentielles sont établies entre des actes de communication, ces relations influencent en retour la manière dont les utilisateurs de ces actes percevront et catégoriseront leur champ d'affordances. Si l'incompatibilité de deux actes de communication est bien établie dans une communauté communicative, et qu'une nouvelle circonstance environnementale semble justifier à la fois la production de ces deux actes de communication, il est possible que l'incompatibilité entre ces deux actes soit retirée de leur rôle inférentiel, mais il est aussi tout à fait possible que la communauté se refuse à utiliser dans ces circonstances l'un ou l'autre de ces actes de communication, donnant ainsi priorité à la relation d'incompatibilité préétablie dans les pratiques normatives de la communauté sur la structure de l'environnement²¹⁰. En ce sens : « the semantic structure of language comes to be, ever more, no mere shadow of our experience, it starts to take part in the organization of the experience and starts to resemble a prism through which we observe the world and discern its structures » (Peregrin, 2022, p. 47).

Finalement, la pratique communicative du groupe de chasseurs instancie certaines régularités statistiques concernant les relations entre la production d'actes de communication et la production de comportements non communicatifs. Ces relations concernent ce que Sellars appelle des transitions de sortie de langage (*language-exit transitions*), qui correspondent essentiellement à des

²¹⁰ Peregrin (2022) donne l'exemple d'une communauté dans laquelle une expression signalant la présence d'un tigre est associée à une expression signalant le danger. Si cette communauté rencontre un animal ayant toutes les caractéristiques extérieures d'un tigre mais s'avérant tout à fait inoffensif, la communauté en question pourrait très bien décider de ne pas appeler cet animal un tigre.

« rapports d'intention ». Lorsque des membres du groupe produisent MR ou MF, il arrivera souvent que SR et SF, activant l'ensemble de sollicitations correspondant à l'exécution des stratégies appropriées pour la rivière et la forêt respectivement, seront également produits. Typiquement, SR et SF ne seront produits que lorsqu'un ensemble de conditions additionnelles seront réunies conjointement avec la présence du mammoth, comme le fait que le groupe est prêt à entreprendre la chasse, l'équipement approprié a été assemblé, les conditions atmosphériques sont favorables, etc. Ainsi, produire MR ou MF ne confère pas automatiquement un engagement à SR ou SF, mais plutôt une autorisation à SR ou SF. Cependant, s'il est établi que les conditions requises pour l'exécution de la chasse sont remplies, il est possible que la production de MR ou MF confère un engagement à SR ou SF.

De plus, lorsque SR ou SF est produit, les membres du groupe auront tendance à accomplir leur rôle dans la stratégie sollicitée, menant ainsi à la formation de régimes d'attentes concernant les comportements non communicatifs devant suivre SR ou SF. Si un membre du groupe n'accomplit pas son rôle dans la stratégie sollicitée, il suscitera des erreurs de prédiction chez ses partenaires, que ceux-ci tenteront de réduire en sanctionnant son comportement. Ainsi, produire SR ou SF, ou accepter la production de SR ou SF, implique d'assumer ce qu'on peut appeler avec Brandom un « engagement pratique », consistant en un engagement à accomplir une certaine action. Selon Brandom, de tels engagements pratiques correspondent à la notion d'intention (1994, p. 253-274). Rapporter une intention consiste donc en le fait de produire un acte de communication instituant un engagement pratique d'accomplir l'action spécifiée par cette intention.

Ces éléments théoriques nous permettent de revenir sur la théorie normativiste de l'action conjointe de Gilbert (1990, 1996, 2009), selon laquelle une action conjointe est une action performée par des agents ayant un engagement conjoint à accomplir cette action. Dans le cadre théorique présenté ici, les participants à une action conjointe formeront des attentes normatives selon lesquelles chacun accomplira son rôle afin de mener à bien l'action conjointe. Ces attentes institueront donc un engagement conjoint à accomplir ensemble l'action en question, impliquant des sanctions sociales en cas de manquement à cet engagement. Par exemple, le groupe de chasseur entamant l'exécution de la « stratégie de la rivière » à la suite d'une production de SR peut être conçu comme agissant sur la base d'un engagement conjoint à accomplir cette stratégie. Si un des membres du groupe déserte soudainement son poste, il génèrera de l'erreur de prédiction chez ses partenaires, qui le

puniront en conséquence. Ces pratiques normatives constituent un mécanisme de régulation additionnel assurant une meilleure stabilité du système dynamique interpersonnel, dans la mesure où abandonner unilatéralement une action conjointe implique désormais un coût social important.

5.3.2 Le jeu de « donner et recevoir des raisons »

Sur la base des pratiques d'attribution de statuts normatifs discursifs esquissées plus haut, il est possible d'élaborer ce que Brandom appelle le « jeu de donner et de recevoir des raisons » (*the game of giving and asking for reasons*), qui se trouve selon lui au cœur de la notion de contenu²¹¹. En effet, dès lors que les membres d'une communauté communicative s'attribuent des engagements et des autorisations concernant leur comportement communicatif, ceux-ci peuvent développer des pratiques dans lesquelles il sera possible de remettre en question ou au contraire de justifier ces statuts normatifs. En vertu des relations inférentielles émergeant entre les circonstances environnementales, les différents actes de communication et les comportements non communicatifs telles que définies plus haut, si un locuteur produit un acte de communication générant des erreurs de prédiction dans sa communauté communicative, il lui est désormais possible de produire un acte de communication additionnel lui conférant une autorisation à l'acte de communication initialement jugé incorrect, ce qui lui permettrait ainsi d'éviter une sanction sociale (voir Mercier et Sperber (2017) pour une suggestion similaire). Par exemple, supposons qu'un membre du groupe de chasseurs produit SR afin d'initier la stratégie de chasse appropriée pour la rivière. Tel qu'indiqué plus haut, cet acte peut être compris comme la formulation d'une intention d'accomplir la stratégie en question. Mais, il n'a pas été établi que le mammouth se trouve près de la rivière, ce qui fait que la production de SR génère de l'erreur de prédiction dans le groupe puisque le chasseur en question n'est pas considéré comme ayant une autorisation à SR. Si la

²¹¹ Pour Brandom, le langage se caractérise essentiellement par les pratiques inférentielles de justification entourant la pratique de l'assertion. Comme le remarque Salis (2019), cette affirmation que la « ville du langage » a bel et bien un « centre-ville », localisé dans le jeu de donner et de recevoir des raisons, se trouve en tension avec le pluralisme concernant le fonction du langage avancé par Wittgenstein (voir 1953, §18 concernant la métaphore urbaine du langage et l'idée que « language has no downtown »). Dans la perspective avancée ici, j'accepte l'idée que la notion de contenu dépend des pratiques normatives inférentielles décrites par Brandom, mais je ne me considère pas engagé à l'idée que langage se définit par ces pratiques puisqu'il n'est pas clair pour moi que le langage repose de cette manière sur la notion de contenu. Suivant les quelques remarques avancées sur ce sujet à la section 4.4, j'ai plutôt tendance à adopter également une forme de pluralisme concernant le langage et ses fonctions.

production de SR est remise en question (par exemple, par l'administration ou l'amorce d'une sanction), le chasseur pourrait produire MR afin d'assurer son autorisation à SR.

Comme c'est le cas pour SR, la production de MR pourrait elle-même être remise en question. Par exemple, un interlocuteur pourrait remettre en question MR en produisant MF, qui est établi comme étant incompatible avec MR. Afin d'assurer son autorisation à MF, cet interlocuteur pourrait produire TF, qui lui conférerait une telle autorisation et renforcerait ainsi sa remise en question de MR. Par la suite, il pourrait devenir nécessaire d'examiner les traces, auquel cas le groupe pourrait constater qu'il y a bel et bien des traces dans la forêt, ce qui conférerait à l'ensemble du groupe un engagement à l'égard de TF et pourrait retirer au premier locuteur son autorisation à MR, donnant ainsi raison au second locuteur. Ces échanges communicatifs, dans lesquels les interlocuteurs justifient et demandent des justifications pour des actes de communication, sont au cœur du genre de pratique inférentielle normative conférant un contenu linguistique au comportement communicatif.

Les éléments théoriques introduits ici nous permettent maintenant d'expliquer comment le contenu peut émerger des pratiques normatives décrites plus haut. Dans une communauté communicative faisant usage d'une variété d'actes de communication, des attentes normatives seront éventuellement formées concernant les relations entre ces actes et certaines circonstances environnementales (transitions d'entrée de langage), les relations entre ces différents actes eux-mêmes (transitions intralinguistiques) et finalement concernant les relations entre ces actes et des comportements non communicatifs (transitions de sortie de langage). Ces attentes normatives permettront l'attribution d'ensembles d'engagements et d'autorisations aux locuteurs en fonction des circonstances environnementales dans lesquelles ils se trouvent ainsi que de leur comportement linguistique et non linguistique. Selon la théorie de l'inférentialisme normatif évoquée à la section 5.1.2, le contenu d'une expression linguistique est déterminé par son rôle inférentiel normatif, c'est-à-dire par l'ensemble des engagements et des autorisations assumées par un locuteur produisant cette expression linguistique. Par exemple, un locuteur produisant MR se trouve par le fait même engagé à ce qu'il y ait un mammoth près de la rivière ainsi qu'à TR, se voit attribuer une autorisation à SR, se voit retirer une autorisation à MF, et ainsi de suite. Cet ensemble d'engagements et d'autorisations constitue le contenu de MR.

Les pratiques normatives présentées ici permettent également d'introduire les statuts normatifs constitutifs de la performance d'actes de langage. Comme je l'ai indiqué à la section 4.4.3, nous devrions concevoir la force illocutoire d'un acte de langage comme étant déterminée par le statut normatif que cet acte confère aux participants à l'interaction communicative. Dans la perspective de Brandom, l'acte d'assertion est l'acte de langage fondamental, relativement auquel les autres actes de langage sont définis. En effet, ordonner qu'un certain état de choses soit le cas présuppose la capacité d'établir et de dire que l'état de choses en question est le cas. Poser une question présuppose la capacité de produire une réponse à cette question, qui prendra invariablement la forme d'une assertion. En ce sens, définir la notion d'assertion est la première étape vers une théorie adéquate des actes de langage.

Selon Brandom, l'assertion se caractérise essentiellement par un double statut normatif impliquant à la fois une autorité et une responsabilité (Brandom, 1983 et 1994, p. 168-175). Un locuteur produisant une assertion se voit attribuer à la fois une permission relativement aux énoncés dérivant de cette assertion et une obligation relativement aux énoncés dont dérive cette assertion. En d'autres termes, une assertion est un acte de langage pouvant à la fois *justifier* et *être justifié*, conférant une autorisation à ce qu'implique l'assertion, cette autorisation étant conditionnelle à un engagement à démontrer ce qui implique l'assertion en cas de besoin. Les pratiques normatives communicatives décrites plus haut comprennent des actes de cette nature. Par exemple, MR peut conférer une autorisation à SR, mais engage aussi à produire un acte donnant autorisation à MR, par exemple TR, si MR est remis en question. En ce sens, dans le modèle simplifié présenté plus haut, MR confère à son locuteur le statut normatif caractéristique d'une assertion. Nous avons donc maintenant les éléments requis pour rendre compte de l'émergence du contenu, c'est-à-dire pour expliquer comment peuvent apparaître dans une communauté communicative des actes de communication exprimant un certain contenu, défini en termes de rôles inférentiels normatifs, avec une certaine force illocutoire, définie quant à elle en termes du type de statut normatif conféré par cet acte aux participants à l'interaction.

L'inférentialisme normatif de Brandom a aussi pour avantage de comprendre une explication élégante de l'introduction du vocabulaire logique (1994, p. 107-116). Le vocabulaire logique, dénotant les fonctions logiques d'implication, de négation, de conjonction et de disjonction (et d'autres encore), permet d'exprimer sous la forme d'un acte de langage les structures inférentielles

implicites dans une pratique communicative. Par exemple, si B peut être inféré de A dans les pratiques communicatives d'une communauté, dire « A implique B » (ou « si A, alors B », ou « $A \rightarrow B$ », et ainsi de suite) permet de rendre explicite la relation inférentielle entre A et B, auparavant implicite dans ces pratiques communicatives, sous la forme d'une expression linguistique pouvant elle-même être évaluée et entretenir des relations inférentielles avec d'autres expressions linguistiques (voir aussi Peregrin (2014, ch. 9; 2022, p. 48)). La négation, quant à elle, permet d'exprimer une relation d'incompatibilité entre deux actes de communication. Les membres d'une communauté communicative dans laquelle A est incompatible avec B pourraient éventuellement exprimer cette relation inférentielle en disant que A implique non B²¹². La disjonction et la conjonction peuvent également être définies à partir du rôle expressif qu'elles jouent relativement aux relations inférentielles dans un langage. Le vocabulaire logique fait ainsi son apparition dans les pratiques communicatives d'un groupe afin de permettre la régulation et l'expression explicite des relations inférentielles instituées par les attitudes normatives implicites des membres de ce groupe.

Les nouvelles pratiques communicatives permises par l'introduction du vocabulaire logique ouvrent une multitude de nouvelles possibilités communicatives. Notamment, elles permettent des échanges communicatifs ne se limitant plus à la régulation immédiate d'actions conjointes ici et maintenant, mais désormais aussi des discussions concernant le langage lui-même et la portée inférentielle des concepts qu'il comprend. En ce sens, à mesure qu'augmentent les capacités expressives d'un groupe, les interactions communicatives de celui-ci pourront peu à peu se détacher du contexte pragmatique immédiat. La communication linguistique conserve la fonction de réguler la dynamique d'une action conjointe, mais la diversité des actions conjointes qui pourront être entreprises par les membres d'un groupe possédant ces capacités expressives se trouve dramatiquement transformée, passant de simples activités collaboratives comme le fait de coordonner une chasse, de cuisiner une recette ou de déménager un meuble à des activités ayant des objectifs proprement linguistiques, comme le fait de clarifier ce que signifie une certaine

²¹² Plus précisément, la négation d'un énoncé peut être définie comme l'énoncé qui peut être inféré de tous les énoncés incompatibles avec l'énoncé dont il est la négation (Brandom, 1994, p. 115).

expression, de discuter les engagements assumés par un membre du groupe dans une discussion antérieure, ou encore d'élaborer de nouveaux concepts.

Les pratiques communicatives d'une communauté dont les membres s'attribuent des engagements discursifs et pratiques seront également enrichies par le fait que ces membres pourront éventuellement créer des actes de communication permettant l'attribution *explicite* de tels engagements. Par exemple, un membre du groupe pourra déclarer explicitement un engagement pratique à accomplir une certaine action, instituant ainsi une attente chez ses partenaires que cette action sera accomplie. Il sera également possible de rapporter les engagements assumés par d'autres, facilitant ainsi le traçage et le monitoring des statuts normatifs respectifs des différents membres de la communauté. Si on en croit l'hypothèse mentionnée à la note 178 selon laquelle l'attribution d'états mentaux est échafaudée sur l'attribution d'actes de langage, c'est à ce stade-ci que les intentions et les croyances feront leur apparition dans l'interaction sociale. Ces nouvelles pratiques communicatives rendront en retour possible la planification et la coordination d'actions conjointes à de plus longues échelles temporelles, permettant la formulation explicite de plans partagés et stabilisant le comportement des partenaires relativement à ces plans (Fehr et Fischbacher, 2004a; Zawidzki, 2013; Geurts, 2022).

5.3.3 Un bref retour sur la conception de la communication comme transmission

La conception de la communication développée dans cette thèse avait entre autres pour fonction de servir d'alternative à ce que j'ai appelé la conception de la communication comme transmission, selon laquelle la communication doit essentiellement être comprise comme un processus par lequel un locuteur (ou plus généralement un signaleur) transmet un contenu à un interlocuteur (ou plus généralement un récepteur). Une des principales raisons pour lesquelles il m'apparaissait utile de développer une telle conception alternative est que la conception de la communication comme transmission repose sur la notion de contenu, qui ne semble pas être en mesure de jouer le rôle fondamental pour la théorie de la communication qu'ont voulu lui attribuer les tenants de cette conception (voir la section 1.3.1). Loin de vouloir nier l'existence du contenu, cependant, j'ai avancé l'idée que le contenu, plutôt que de se trouver au fondement évolutionnaire, ontogénétique ou même conceptuel de la communication, est en fait le résultat de pratiques normatives permettant la régulation d'interactions communicatives coopératives déjà développées. À ce titre, j'ai avancé

dans ce chapitre une explication de la notion de contenu s'appuyant sur la conception écologique-énactive de la communication coopérative, complétée par une théorie de la normativité sociale issue du cadre de l'inférence active.

Si le contenu doit être compris de cette manière, qu'en est-il de la conception de la communication comme transmission elle-même? Dans le cadre inférentialiste normatif présenté ici, la transmission de contenu doit être comprise comme le fait pour les membres d'une communauté linguistique de transférer des statuts normatifs par le moyen de leur comportement communicatif (Brandom, 1994, p. 174-175, p. 192-193). Dès lors que le comportement communicatif d'un membre de la communauté acquiert un contenu, à travers l'attribution à ce membre de l'ensemble des engagements et autorisations communicatifs et non communicatifs constitutifs à la fois du rôle inférentiel de ce contenu et de la force illocutoire particulière de l'acte de langage en question, la production de ce comportement communicatif par ce membre de la communauté peut aussi altérer le statut normatif des autres membres de la communauté. À la suite de la production du comportement communicatif, supposant que celui-ci n'est pas remis en question, les membres de l'auditoire pourront également assumer l'ensemble d'engagements et d'autorisations constituant le contenu de cet acte de communication. Par exemple, si un membre du groupe de chasseur produit MR et se voit conférer les autorisations et engagements associés à cet acte de communication, les autres membres du groupe pourront également assumer ces autorisations et engagements. De cette manière, le contenu de MR est transmis du locuteur à l'auditoire.

Un membre de l'auditoire ayant acquis le statut normatif associé à MR pourrait éventuellement reproduire lui-même MR dans une autre conversation, par exemple pour justifier SR face à un interlocuteur remettant en question la pertinence de la stratégie de la rivière. Face à cette remise en question, le locuteur *déférera* au locuteur initial lui ayant transmis MR (à moins qu'il dispose lui-même d'une justification indépendante de MR, ce qui n'est pas présupposé ici). La responsabilité de justifier MR n'incombera dès lors plus au membre de l'auditoire ayant répété MR, mais plutôt au locuteur ayant initialement produit MR et par le fait même transmis l'autorisation à MR à l'auditoire. Ainsi, la transmission interpersonnelle d'un contenu implique non seulement une transmission du locuteur à l'interlocuteur de l'engagement à ce contenu, et donc d'une autorisation aux conséquences de ce contenu, mais également d'une transmission dans le sens inverse (de l'interlocuteur au locuteur) de la responsabilité de justifier l'autorisation à ce contenu.

Cette transmission des autorisations et engagements associés devient un outil crucial dans les pratiques épistémiques d'une communauté communicative, dans la mesure où elle permet aux membres de cette communauté de dériver de nouvelles inférences sur la base de prémisses que ceux-ci n'ont pas eu besoin d'établir par eux-mêmes. Par exemple, un chasseur pourrait établir SR sur la base de la production de MR par un autre chasseur, sans avoir eu besoin d'établir MR par lui-même, présupposant que cet autre chasseur a effectué le travail épistémique requis pour justifier adéquatement MR. Cette pratique mène ainsi au type de division épistémique du travail décrit par les théoriciens de l'épistémologie sociale (Kitcher, 1990; Goldberg, 2011) permettant de décupler les capacités épistémiques, et éventuellement pratiques, d'une communauté. En ce sens, la conception de la communication comme transmission repose sur la pratique du témoignage (Burge, 1993; Lackey, 2008; Goldberg, 2010; Greco, 2012), qui lui donne tout son sens.

Dans ce chapitre, j'ai introduit l'inférentialisme normatif de Brandom et les approches normativistes contemporaines comprenant la cognition sociale en termes de « mindshaping », selon lesquelles l'attribution d'états mentaux et de signification linguistique consiste en l'attribution d'un statut normatif. J'ai ensuite introduit une théorie générale de la normativité sociale issue du cadre de l'inférence active, selon laquelle la normativité sociale est un mécanisme de construction de niches sociales par lequel les membres d'un groupe social forment des attentes normatives les uns à l'égard des autres de manière à construire un environnement social plus prédictible. J'ai finalement appliqué cette théorie de la normativité sociale à la communication coopérative telle que définie au chapitre 4 afin de rendre compte de la normativité spécifiquement linguistique. Ma suggestion consiste à dire que les membres d'une communauté communicative intégreront éventuellement des attentes normatives concernant les relations statistiques instanciées par leurs pratiques communicatives, menant ainsi à l'attribution d'ensembles d'engagements et d'autorisations aux membres de la communauté en fonction de leur comportement communicatif. Ces pratiques normatives permettent une régulation plus efficace des activités collaboratives et des interactions communicatives favorisant la coordination de celles-ci, et ouvrent la porte à une plus grande diversité de pratiques sociales communicatives, incluant l'articulation logique des actes de langage, la gestion explicite des statuts normatifs linguistiques des membres de la communauté communicative et la transmission de ces statuts dans la communauté. Cette extension normative de la théorie de la communication m'a également permis de rendre compte de la conception de la

communication comme transmission, et de l'attrait intuitif qu'elle possède, au sein de la conception écologique-énactive de la communication.

CONCLUSION

Dans cette thèse, j'ai formulé une théorie de la communication fondée sur une interprétation écologique-énactive du cadre de l'inférence active. Cette théorie, qui peut être qualifiée de pragmatiste, prend pour point de départ l'idée fondamentale que la communication est avant tout une forme d'action. La formulation d'une telle théorie pragmatiste de la communication apparaît pertinente puisqu'elle constitue une conception différente de ce que j'ai appelé la conception de la communication comme transmission, traditionnellement dominante dans les sciences du langage et de la communication, en biologie de la communication et en philosophie du langage, conception selon laquelle la communication consiste en la transmission par un signaleur d'un contenu à un récepteur. La formulation d'une alternative à la conception de la communication comme transmission est souhaitable dans la mesure où cette conception fait face à certaines difficultés persistantes, notamment la présupposition de la notion de contenu en l'absence de théorie naturaliste adéquate du contenu ainsi qu'un déficit de plausibilité évolutionnaire, justifiant l'exploration d'hypothèses alternatives.

Un objectif secondaire de la thèse était de contribuer à la résolution du « scaling-up problem » linguistique pour les approches écologiques et énelles de la cognition. En effet, dans l'espace théorique contemporain en sciences cognitives, les approches écologiques et énelles de la cognition apparaissent comme des alliées naturelles pour le projet de formuler une théorie pragmatiste de la communication. Ces approches se sont cependant vu reprocher leur incapacité à « augmenter » (*scale-up*) leurs explications des processus cognitifs pour passer d'interactions sensorimotrices de bas niveau à des capacités cognitives plus sophistiquées comme le raisonnement ou le langage. Les limitations des approches écologiques et énelles concernant le langage semblent au moins en partie dues à leur incompatibilité avec la conception de la communication comme transmission, centrale à notre manière intuitive de concevoir la communication en général et la communication linguistique en particulier. La viabilité des approches écologiques et énelles en ce qui a trait au langage dépend ainsi de la formulation d'une théorie de la communication différente de la conception de la communication comme transmission, ce que je propose dans cette thèse.

Afin de formuler la théorie écologique-énactive de la communication, j'ai présenté au chapitre 2 le cadre de l'inférence active, qui est une théorie intégrative en biologie théorique et en neurosciences théoriques selon laquelle les organismes maintiennent leur organisation en incarnant un modèle génératif produisant des prédictions sensorielles spécifiant l'ensemble des états dans lesquels ces organismes devraient se trouver afin de survivre, se reproduire et éventuellement s'épanouir. À tout moment, les organismes visent à minimiser la moyenne à long terme de la différence entre ces prédictions sensorielles et les entrées sensorielles intéroceptives et extéroceptives les informant de l'état de leur corps et de leur situation dans l'environnement, ce qui leur permet de se maintenir dans l'ensemble des états compatibles avec leur survie, leur reproduction et leur épanouissement. Cette différence, nommée énergie libre, peut être diminuée soit en ajustant les prédictions du modèle génératif aux entrées sensorielles, ce qui correspond à la perception (ou à l'apprentissage à de plus longues échelles temporelles), ou en ajustant les entrées sensorielles aux prédictions du modèle génératif, ce qui correspond à l'action. Ce cadre théorique général et sa formalisation mathématique peuvent être interprétés à l'aide de différentes conceptions philosophiques de la cognition. Dans cette thèse, j'utilise une interprétation dite « écologique-énactive » selon laquelle un organisme minimise son énergie libre en interagissant avec un champ d'affordances, qui est un ensemble spatiotemporellement structuré de possibilités d'action sollicitant l'action de l'organisme à des degrés divers. À n'importe quel moment, l'organisme performe l'action qui est la plus saillante dans son champ d'affordances, qui correspond à l'action à propos de laquelle le modèle génératif prédit qu'elle mènera à la plus grande minimisation de l'énergie libre pour l'organisme.

Sur la base de ce cadre théorique, j'ai formulé au chapitre 3 une théorie écologique-énactive de la communication, selon laquelle un comportement communicatif est un comportement d'un organisme ayant pour fonction de minimiser l'énergie libre de cet organisme par le biais d'une modification du comportement d'un autre organisme. Cette suggestion rejoint la conception de la communication comme influence en biologie de la communication selon laquelle la communication vise à influencer le comportement d'autres organismes dans l'environnement, permettant ainsi d'*agir à travers* ces autres organismes pour atteindre certains buts. Dans la version écologique-énactive de cette thèse que je développe ici, les organismes communicateurs parviennent à altérer le comportement d'autres organismes en manipulant leur champ d'affordances, c'est-à-dire en augmentant la saillance de l'affordance correspondant au

comportement que leur acte de communication a pour fonction de susciter chez l'organisme cible. Un acte de communication est donc un comportement d'un organisme dont la fonction est d'influencer le comportement d'un autre organisme, via une modification du champ d'affordances de celui-ci, de manière à minimiser son énergie libre. J'ai ensuite développé cette théorie et exploré quelques-unes de ses implications avant de l'appliquer à une variété de cas de communication humaine et non humaine.

Ensuite, au chapitre 4, j'ai formulé sur la base de cette théorie écologique-énactive de la communication en général une théorie de la communication coopérative, qui cible plus particulièrement les interactions communicatives prenant place dans des contextes d'action conjointe. La communication coopérative permet aux participants à une action conjointe de construire et de restructurer un champ d'affordances partagées en fonction des buts de leur interaction. Ils peuvent de ce fait coordonner leur comportement relativement aux éléments pertinents du contexte de leur action conjointe afin d'accomplir celle-ci de manière plus optimale. Du point de vue de la théorie des systèmes dynamiques, la communication coopérative a ainsi pour fonction de réguler la dynamique du système dynamique interpersonnel constitué par les participants à une interaction coopérative de manière à favoriser la stabilité du système et le maintien de sa fonction, c'est-à-dire l'atteinte des buts de l'interaction. J'ai ensuite élaboré cette théorie de la communication coopérative afin de montrer comment elle pourrait éventuellement rendre compte de certaines propriétés de la communication linguistique, à savoir le déplacement, la structure syntaxique et la distinction entre différents types d'actes de langage.

Finalement, dans le cinquième et dernier chapitre, j'ai présenté une hypothèse concernant l'émergence du contenu, fondée sur l'inférentialisme normatif de Brandom. Selon cette théorie, le contenu est le produit de pratiques sociales normatives dans lesquelles des interlocuteurs s'attribuent implicitement des statuts normatifs discursifs et pratiques. Le contenu spécifique d'un acte de communication linguistique est alors déterminé par l'ensemble des engagements et des autorisations qui seront attribués dans le contexte conversationnel au locuteur produisant cet acte. Afin de rendre compte de ces pratiques normatives, j'ai tout d'abord introduit une théorie de la normativité sociale en général fondée sur le cadre de l'inférence active. Selon cette théorie, les membres d'un groupe social développeront des attitudes normatives les uns à l'égard des autres parce que leur modèle génératif intégrera éventuellement les régularités statistiques instanciées

dans ce groupe. Cherchant à minimiser leur énergie libre dans ce groupe social, ils tenteront de réguler mutuellement leur comportement en accord avec ces régularités désormais prédites dans leur modèle génératif, menant ainsi à des comportements de sanction sociale sur la base desquels des systèmes de normes peuvent s'établir. J'ai ensuite appliqué cette théorie de la normativité sociale aux interactions communicatives coopératives telles que décrites au chapitre 4. Les membres d'une communauté communicative intégreront dans leur modèle génératif les régularités instanciées dans leurs pratiques communicatives, et formeront en conséquence des attitudes normatives concernant le comportement communicatif de leurs interlocuteurs. Ces attitudes normatives mèneront à l'attribution d'engagements et d'autorisations discursifs et pratiques, conférant ainsi un contenu à leurs actes de communication.

Il est clair que la présente thèse demeure limitée à plusieurs égards. En effet, l'ampleur du terrain théorique couvert dans celle-ci m'a contraint à mettre de côté de nombreux débats et de nombreuses approches théoriques qui auraient été indéniablement pertinents pour mon propos. Il est également clair pour moi que certaines de mes discussions souvent un peu trop superficielles d'enjeux fondamentaux cachent potentiellement des difficultés considérables. En particulier, je n'ai pas pu établir aussi bien que je l'aurais souhaité les bases théoriques de l'interprétation écologique-énaactive du cadre de l'inférence active, introduite au chapitre 2, qui aurait probablement mérité une thèse à part entière. Les notions de sollicitations et de champs d'affordances, et plus particulièrement leur interprétation dans le cadre de l'inférence active, sont relativement nouvelles dans le domaine et substantiellement distinctes des notions traditionnelles issues de la psychologie écologique classique. À ce titre, elles n'ont peut-être pas encore eu la chance de subir un examen aussi approfondi que ce qui aurait été souhaité. Un tel examen aurait probablement permis de mieux positionner ces notions relativement à une variété de débats préexistants en philosophie de l'esprit et des sciences cognitives, mais aussi de mieux comprendre leurs limites, que j'ai progressivement découvertes un peu à tâtons en cours de route et auxquelles j'ai tenté de pallier autant que faire se peut.

À cette fin, j'ai notamment été amené à postuler l'existence de ce que j'ai appelé des simulations d'affordances, dont le statut demeure ambigu à mes yeux et qui ne vont pas sans leurs propres difficultés. Notamment, on pourrait à juste titre se demander si de telles entités n'entrent pas en tension avec les engagements antireprésentationnalistes évoqués au chapitre 1, souvent tenus

comme caractéristiques des approches écologiques et énaactives. De la même manière, on pourrait se demander si les notions de sollicitation et de champ d'affordances s'éloignent trop des thèses traditionnelles de la psychologie écologique, au point de ne plus pouvoir compter comme des notions « écologiques » à proprement parler. Tout au long de la thèse, j'ai tenté de trouver un équilibre optimal entre les engagements des approches écologiques et énaactives que j'ai pris pour point de départ et les éléments théoriques dont j'avais besoin pour rendre compte des phénomènes cognitifs, communicatifs et linguistiques pertinents. Les compromis que j'ai été amené à faire seront probablement insatisfaisants pour plusieurs. Comme le disait un de mes anciens directeurs de recherche, à force de vouloir ménager la chèvre et le chou, on risque de prendre des vessies pour des lanternes. J'espère ne pas m'être rendu coupable d'une telle confusion.

Finalement, comme je l'ai indiqué plus haut, un des buts avoués de la thèse était de fournir des ressources aux approches écologiques et énaactives pour leur permettre de mieux faire face au « scaling up problem » linguistique. Bien que le cœur de ma proposition soit une théorie de la communication, et non une théorie du langage ou de la cognition fondée sur le langage, il m'a semblé nécessaire d'au moins aborder la question du langage afin de progresser autant que faire se peut vers ce but. Or, les quelques hypothèses hautement spéculatives émises dans la section 4.4 et au chapitre 5 sont manifestement insuffisantes à cet égard et n'éclairent que très peu le phénomène infiniment complexe du langage. En ce sens, la présente thèse est plus à concevoir comme une rampe de lancement, sur la base de laquelle des approches écologiques, énaactives, ou plus généralement post-cognitivistes, visant directement le phénomène du comportement linguistique pourront être développées. La conception écologique-énaactive de la communication élaborée dans cette thèse me semble au moins fournir un point de départ approprié pour cette entreprise.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Abramova, E. et Slors, M. (2015). Social Cognition in Simple Action Coordination: A Case for Direct Perception. *Consciousness and Cognition*, 36, 519–531. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.04.013>
- Abramova, E. et Slors, M. (2019). Mechanistic Explanation for Enactive Sociality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 18(2), 401–424. <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9577-8>
- Adam-Darque, A., Freitas, L., Grouiller, F., Sauser, J., Lazeyras, F., Van De Ville, D., Pollien, P., Garcia-Rodenas, C. L., Bergonzelli, G., Hüppi, P. S. et Ha-Vinh Leuchter, R. (2021). Shedding light on excessive crying in babies. *Pediatric Research*, 89(5), 1239–1244. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-1048-6>
- Adolph, K. E. et Kretch, K. S. (2015). Gibson’s Theory of Perceptual Learning. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*, 127–134. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.23096-1>
- Aitken, P. G. et Capranica, R. R. (1984). Auditory input to a vocal nucleus in the frog *Rana pipiens*: Hormonal and seasonal effects. *Experimental Brain Research*, 57(1), 33–39. <https://doi.org/10.1007/bf00231129>
- Aizawa, K. (2014). Tough times to be talking systematicity. In *The Architecture of Cognition: Rethinking Fodor and Pylyshyn’s Systematicity Challenge*. MIT Press.
- Aizawa, K. et Gillet, C. (2011). The Autonomy of Psychology in the Age of Neuroscience. In P. M. I. F. Russo (Ed.), *Causality in the Sciences* (pp. 202–223). Oxford University Press.
- Akcali, C. K. et Pfennig, D. W. (2014). Rapid evolution of mimicry following local model extinction. *Biology Letters*, 10(6), 20140304. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2014.0304>
- Akhtar, N. et Gernsbacher, M. A. (2007). Joint Attention and Vocabulary Development: A Critical Look. *Language and Linguistics Compass*, 1(3), 195–207. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2007.00014.x>
- Akre, K. L., Farris, H. E., Lea, A. M., Page, R. A. et Ryan, M. J. (2011). Signal perception in frogs and bats and the evolution of mating signals. *Science (New York, N.Y.)*, 333(6043), 751–752. <https://doi.org/10.1126/science.1205623>
- Ali, S. et Anderson, R. (2018). Song and aggressive signaling in Bachman’s Sparrow. *The Auk*, 135(3), 521–533. <https://doi.org/10.1642/AUK-17-216.1>
- Allan, K. (1986). *Linguistic Meaning*. Routledge & Kegan Paul.

- Allen, M. et Friston, K. J. (2018). From Cognitivism to Autopoiesis: Towards a Computational Framework for the Embodied Mind. *Synthese*, 195(6), 2459–2482. <https://doi.org/10.1007/s11229-016-1288-5>
- Alonso, F. M. (2009). Shared Intention, Reliance, and Interpersonal Obligations. *Ethics*, 119(3), 444–475. <https://doi.org/10.1086/599984>
- Alston, W. P. (1989). *Epistemic Justification: Essays in the Theory of Knowledge*. Cornell University Press.
- Anderson, M. (2014). *After phrenology: Neural reuse and the interactive brain*. MIT Press.
- Anderson, M. (2017). Of Bayes and bullets. In T. Metzinger & W. Wiese (Eds.), *Philosophy and predictive processing* (pp. 60–73). MIND Group.
- Anderson, M. et Chemero, A. (2019). The World Well Gained: On the Epistemic Implications of Ecological Information. In *Andy Clark and His Critics*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190662813.003.0013>
- Anderson, M. L. (2015). Mining the Brain for a New Taxonomy of the Mind A new Taxonomy of the Mind. *Philosophy Compass*, 10(1), 68–77. <https://doi.org/10.1111/phc3.12155>
- Anderson, M. L. et Chemero, A. (2009). Affordances and Intentionality: Reply to Roberts. *Journal of Mind and Behavior*, 30(4), 301.
- Anderson, M. L. et Chemero, T. (2013). The Problem with Brain GUTs: Conflation of Different Senses of "Prediction" Threatens Metaphysical Disaster. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), 204–205. <https://doi.org/10.1017/s0140525x1200221x>
- Andrews, K. (2015). The Folk Psychological Spiral: Explanation, Regulation, and Language. *Southern Journal of Philosophy*, 53(S1), 50–67. <https://doi.org/10.1111/sjp.12121>
- Andrews, K. (2020). Naïve Normativity: The Social Foundation of Moral Cognition. *Journal of the American Philosophical Association*, 6(1), 36–56. <https://doi.org/10.1017/apa.2019.30>
- Andrews, M. (2017). *The Free Energy Principle: An Accessible Introduction to its Derivations, Applications et Implications*.
- Andrews, M. (2021). The math is not the territory: Navigating the free energy principle. *Biology & Philosophy*, 36(3), 30. <https://doi.org/10.1007/s10539-021-09807-0>
- Anscombe, G. E. M. (1957). *Intention*. Harvard University Press.
- Ao, P. (2008). Emerging of Stochastic Dynamical Equalities and Steady State Thermodynamics from Darwinian Dynamics. *Communications in Theoretical Physics*, 49(5), 1073–1090. <https://doi.org/10.1088/0253-6102/49/5/01>

- Arbib, M. A. (2005). From Monkey-Like Action Recognition to Human Language: An Evolutionary Framework for Neurolinguistics. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(2), 105–124. <https://doi.org/10.1017/s0140525x05000038>
- Arbib, M. A. (2008a). From grasp to language: Embodied concepts and the challenge of abstraction. *Journal of Physiology-Paris*, 102(1), 4–20. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.001>
- Arbib, M. A. (2008b). *Holophrasis and the protolanguage spectrum*. <https://philpapers.org/rec/ARBHAT-2>
- Arbib, M. A. et Bickerton, D. (2010). *The Emergence of Protolanguage: Holophrasis Vs Compositionality*. John Benjamins Publishing.
- Armstrong, J. (2023). The Evolutionary Foundations of Common Ground. In B. Geurts & R. Moore (Eds.), *Evolutionary Pragmatics*. Oxford University Press.
- Arnold, K. et Zuberbühler, K. (2008). Meaningful call combinations in a non-human primate. *Current Biology*, 18(5), R202–R203. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.01.040>
- Arnold, K. et Zuberbühler, K. (2012). Call combinations in monkeys: Compositional or idiomatic expressions? *Brain and Language*, 120(3), 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.10.001>
- Arnott, G. et Elwood, R. W. (2009). Assessment of fighting ability in animal contests. *Animal Behaviour*, 77(5), 991–1004. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.02.010>
- Arnqvist, G. (2006). Sensory exploitation and sexual conflict. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1466), 375–386. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1790>
- Artiga, M. et Sebastián, M. Á. (2020). Informational Theories of Content and Mental Representation. *Review of Philosophy and Psychology*, 11(3), 613–627. <https://doi.org/10.1007/s13164-018-0408-1>
- Arundale, R. B. (2008). *Against (Gricean) intentions at the heart of human interaction*. 5(2), 229–258. <https://doi.org/10.1515/IP.2008.012>
- Austin, J. L. (1961). Performative utterances. In J. O. Urmson & G. J. Warnock (Eds.), *Philosophical Papers*. Clarendon Press.
- Austin, J. L. (1962). *How to Do Things with Words*. Clarendon Press.
- Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. Basic Books.
- Badcock, P. B., Friston, K. J. et Ramstead, M. J. D. (2019). The hierarchically mechanistic mind: A free-energy formulation of the human psyche. *Physics of Life Reviews*, 31, 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2018.10.002>

- Badcock, P. B., Friston, K. J., Ramstead, M. J. D., Ploeger, A. et Hohwy, J. (2019). The hierarchically mechanistic mind: An evolutionary systems theory of the human brain, cognition, and behavior. *Cognitive, Affective et Behavioral Neuroscience*, 19(6), 1319–1351. <https://doi.org/10.3758/s13415-019-00721-3>
- Baddeley, A. (2007). *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. et Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Badre, D. (2008). Cognitive control, hierarchy, and the rostro–caudal organization of the frontal lobes. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(5), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.02.004>
- Badre, D. et Nee, D. E. (2018). Frontal Cortex and the Hierarchical Control of Behavior. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(2), 170–188. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.11.005>
- Baggs, E. et Chemero, A. (2018). Radical embodiment in two directions. *Synthese*. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-02020-9>
- Bakeman, R. et Adamson, L. B. (1984). Coordinating Attention to People and Objects in Mother-Infant and Peer-Infant Interaction. *Child Development*, 55(4), 1278–1289. <https://doi.org/10.2307/1129997>
- Baker, G. P. (1980). *Wittgenstein: Understanding and Meaning: Volume 1 of an Analytical Commentary on the Philosophical Investigations, Part I: Essays*. Blackwell.
- Bakhtin, M. (1979). *Speech genres and other late essays*. University of Texas Press.
- Ballard, D. H., Hinton, G. E. et Sejnowski, T. J. (1983). Parallel visual computation. *Nature*, 306(5938), Article 5938. <https://doi.org/10.1038/306021a0>
- Barkow, J. H., Cosmides, L. et Tooby, J. (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford University Press.
- Baron-Cohen, Simon. (1999). The evolution of a theory of mind. In *The descent of mind* (M.C. Corballis and S.E.G. Lea, pp. 261–277). Oxford University Press.
- Barr, R. G., Hopkins, B. et Green, J. A. (2000). *Crying as a sign, a symptom and a signal*. Cambridge University Press.
- Barrett, L. (2018). The Evolution of Cognition: A 4E Perspective. In *The Oxford Handbook of 4E Cognition*. Oxford University Press.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual Symbol Systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. <https://doi.org/10.1017/s0140525x99252144>

- Barsalou, L. W., Santos, A., Simmons, W. K. et Wilson, C. D. (2008). Language and simulation in conceptual processing. In *Symbols and Embodiment*. Oxford University Press. <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199217274.001.0001/acprof-9780199217274-chapter-13>
- Becchio C., Koul A., Ansuini C., Cavallo A. et Bertone C. (2018). Seeing mental states: An experimental strategy for measuring the observability of other minds. *Physics of Life Reviews*, 24, 67–80. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2017.10.002>
- Becchio C, Manera V, Sartori L, Cavallo A et Castiello U. (2012). Grasping intentions: From thought experiments to empirical evidence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 117. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00117>
- Bechtel, W. (1998). Representations and Cognitive Explanations: Assessing the Dynamicist Challenge in Cognitive Science. *Cognitive Science*, 22(3), 295–317. https://doi.org/10.1207/s15516709cog2203_2
- Beer, R. D. (1995). A dynamical systems perspective on agent-environment interaction. *Artificial Intelligence*, 72(1), 173–215. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(94\)00005-L](https://doi.org/10.1016/0004-3702(94)00005-L)
- Beer, R. D. (2000). Dynamical approaches to cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(3), 91–99. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01440-0](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01440-0)
- Bell, S. M. et Ainsworth, M. D. (1972). Infant crying and maternal responsiveness. *Child Development*, 43(4), 1171–1190. <https://doi.org/10.2307/1127506>
- Benítez, M. E., Pappano, D. J., Beehner, J. C. et Bergman, T. J. (2017). Evidence for mutual assessment in a wild primate. *Scientific Reports*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02903-w>
- Beran, O., Kolman, V. et Kore, L. (2018). *From Rules to Meanings. New Essays on Inferentialism*. Routledge.
- Bergen, B. K. (2012). *Louder than words: The new science of how the mind makes meaning* (p. 1 vol. (xi-296 p.) :). Basic Books,.
- Bergstrom, C. et Lachmann, M. (2000). Alarm calls as costly signals of antipredator vigilance: The watchful babbler game. *Animal Behaviour*, 61, 535–543. <https://doi.org/10.1006/anbe.2000.1636>
- Bernstein, I. S. et Gordon, T. P. (1974). The Function of Aggression in Primate Societies: Uncontrolled aggression may threaten human survival, but aggression may be vital to the establishment and regulation of primate societies and sociality. *American Scientist*, 62(3), 304–311. JSTOR.
- Bernstein, N. A. (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Pergamon Press.

- Berridge, K. C. (2007). The debate over dopamine's role in reward: The case for incentive salience. *Psychopharmacology*, *191*(3), 391–431. <https://doi.org/10.1007/s00213-006-0578-x>
- Berwick, R. et Chomsky, N. (2016). *Why only us: Language and evolution*. MIT Press.
- Bicchieri, C. (2006). *The Grammar of Society: The Nature and Dynamics of Social Norms*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511616037>
- Bicchieri, C. (2016). *Norms in the Wild: How to Diagnose, Measure, and Change Social Norms*. Oxford University Press USA.
- Bich, L. et Frick, R. (2018). Synthetic Modelling of Biological Communication: A Theoretical and Operational Framework for the Investigation of Minimal Life and Cognition. *Complex Systems*, *27*(3), 267–287.
- Bickerton, D. (1995). *Language and human behavior*. University of Washington Press.
- Bickerton, D. (2002). From Protolanguage to Language. In T. J. Crow (Ed.), *The Speciation of Modern Homo Sapiens*. Oxford University Press.
- Bickhard, M. H. (2000). Autonomy, Function, and Representation. *Communication and Cognition-Artificial Intelligence*, *17*(3–4), 111–131.
- Bickhard, M. H. (2004). Process and Emergence: Normative Function and Representation. *Axiomathes - An International Journal in Ontology and Cognitive Systems*, *14*, 135–169.
- Biletzki, A. (2003). *Over Interpreting Wittgenstein*. Kluwer Academic Publishers.
- Birch, J. (2017). *The philosophy of social evolution*. Oxford University Press. <https://global.oup.com>
- Block, N. (1987). Functional Role and Truth Conditions. *Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes*(, *61*, 157–183.
- Blomberg, O. (2016a). Common Knowledge and Reductionism About Shared Agency. *Australasian Journal of Philosophy*, *94*(2), 315–326. <https://doi.org/10.1080/00048402.2015.1055581>
- Blomberg, O. (2016b). Shared Intention and the Doxastic Single End Condition. *Philosophical Studies*, *173*(2), 351–372. <https://doi.org/10.1007/s11098-015-0496-z>
- Boesch, C. (2002). Cooperative hunting roles among tai chimpanzees. *Human Nature (Hawthorne, N.Y.)*, *13*(1), 27–46. <https://doi.org/10.1007/s12110-002-1013-6>
- Boesch, C. (2005). Joint cooperative hunting among wild chimpanzees: Taking natural observations seriously. *Behavioral and Brain Sciences*, *28*(5), 692–693. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05230121>

- Boesch, C. (2012). *Wild cultures: A comparison between chimpanzee and human cultures*. Cambridge University Press.
- Boghossian, P. A. (2003). The Normativity of Content. *Philosophical Issues*, 13(1), 31–45. <https://doi.org/10.1111/1533-6077.00003>
- Borghi, A. M. (2018). Affordances, context and sociality. *Synthese*, 199, 12485–12515. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-02044-1>
- Bourke, A. F. G. (2011). The validity and value of inclusive fitness theory. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1723), 3313–3320. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1465>
- Bowie, J. (2008). Proto-discourse and the emergence of compositionality. *Interaction Studies*, 9(1), 18–33. <https://doi.org/10.1075/is.9.1.03bow>
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss: Volume 1. Attachment*. Basic Books.
- Bradbury, J. W. et Vehrencamp, S. L. (2011). *Principles of Animal Communication*. Sinauer.
- Brancazio, N. (2020). Being Perceived and Being “Seen”: Interpersonal Affordances, Agency, and Selfhood. *Frontiers in Psychology*, 11, 1750. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01750>
- Brandom, R. (1983). Asserting. *Noûs*, 17(4), 637–650. <https://doi.org/10.2307/2215086>
- Brandom, R. B. (1994). *Making It Explicit: Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*. Harvard University Press.
- Brandom, R. B. (2000). *Articulating Reasons: An Introduction to Inferentialism*. Harvard University Press.
- Branham, M. A. et Wenzel, J. W. (2001). The Evolution of Bioluminescence in Cantharoids (Coleoptera: Elateroidea). *The Florida Entomologist*, 84(4), 565–586. <https://doi.org/10.2307/3496389>
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., Stewart, A. J. et Mclean, J. F. (2000). Syntactic priming in spoken production: Linguistic and temporal interference. *Memory & Cognition*, 28(8), 1297–1302. <https://doi.org/10.3758/BF03211830>
- Bratman, M. E. (1992). Shared Cooperative Activity. *The Philosophical Review*, 101(2), 327–341. <https://doi.org/10.2307/2185537>
- Bratman, M. E. (1993). Shared Intention. *Ethics*, 104(1), 97–113. <https://doi.org/10.1086/293577>
- Bratman, M. E. (2014). *Shared Agency: A Planning Theory of Acting Together*. Oup Usa.
- Braun, D. (1996). Demonstratives and Their Linguistic Meanings. *Noûs*, 30(2), 145–173. <https://doi.org/10.2307/2216291>

- Brennan, S. E. et Clark, H. H. (1996). Conceptual pacts and lexical choice in conversation. *Journal of Experimental Psychology*, 22(6), 1482–1493.
- Broadbent, D. (1958). *Perception and communication*. Pergamon Press.
- Bruineberg, J. (2017). Active Inference and the Primacy of the ‘I Can.’ In T. Metzinger & W. Wiese (Eds.), *Philosophy and Predictive Processing* (p. 5).
- Bruineberg, J., Chemero, A. et Rietveld, E. (2019). General Ecological Information Supports Engagement with Affordances for ‘Higher’ Cognition. *Synthese*, 196(12), 5231–5251. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-1716-9>
- Bruineberg, J., Dolega, K., Dewhurst, J. et Baltieri, M. (2021). The Emperor’s New Markov Blankets. *The Behavioral and Brain Sciences*, 1–63. <https://doi.org/10.1017/S0140525X21002351>
- Bruineberg, J., Kiverstein, J. et Rietveld, E. (2018). The Anticipating Brain is Not a Scientist: The Free-Energy Principle From an Ecological-Enactive Perspective. *Synthese*, 195(6), 2417–2444. <https://doi.org/10.1007/s11229-016-1239-1>
- Bruineberg, J. et Rietveld, E. (2014). Self-Organization, Free Energy Minimization, and Optimal Grip on a Field of Affordances. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00599>
- Bruineberg, J., Rietveld, E., Parr, T., van Maanen, L. et Friston, K. J. (2018). Free-energy minimization in joint agent-environment systems: A niche construction perspective. *Journal of Theoretical Biology*, 455, 161–178.
- Bruner, J. S. (1983). *Child’s talk: Learning to use language*. (p. 144 pages). W.W. Norton,.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
- Buccino, G., Riggio, L., Melli, G., Binkofski, F., Gallese, V. et Rizzolatti, G. (2005). Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: A combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24(3), 355–363. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.02.020>
- Buckley, C. L., Kim, C. S., McGregor, S. et Seth, A. K. (2017). The free energy principle for action and perception: A mathematical review. *Journal of Mathematical Psychology*, 81, 55–79. <https://doi.org/10.1016/j.jmp.2017.09.004>
- Bunn, H. T. et Gurtov, A. N. (2014). Prey mortality profiles indicate that Early Pleistocene Homo at Olduvai was an ambush predator. *Quaternary International : The Journal of the International Union for Quaternary Research*, 322/323, 44–53.
- Burge, T. (1979). Individualism and the Mental. *Midwest Studies in Philosophy*, 4(1), 73–122. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4975.1979.tb00374.x>

- Burge, T. (1993). Content Preservation. *The Philosophical Review*, 102(4), 457–488. <https://doi.org/10.2307/2185680>
- Burge, T. (2010). *Origins of Objectivity*. Oxford University Press.
- Butterfill, S. A. (2012). Joint Action and Development. *Philosophical Quarterly*, 62(246), 23–47. <https://doi.org/10.1111/phiq.2011.62.issue-246>
- Butterfill, S. A. (2017). Coordinating joint action. In M. Jankovic & K. Ludwig (Eds.), *The Routledge Handbook of Collective Intentionality* (pp. 68–82). Routledge.
- Butterfill, S. A. et Apperly, I. A. (2013). How to Construct a Minimal Theory of Mind. *Mind & Language*, 28(5), 606–637. <https://doi.org/10.1111/mila.12036>
- Butterworth, G. (1995). Origins of minds in perception and action. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 29–40). Erlbaum.
- Byrne, R. et Bates, L. (2006). Why are animals cognitive? *Current Biology*, 16(12), 445–448.
- Caldwell, R. L. (1986). The deceptive use of reputation by stomatopods. In R. W. Mitchell & N. S. Thompson (Eds.), *Deception: Perspectives on human and nonhuman deceit* (pp. 129–146). SUNY Press.
- Call, J. et Tomasello, M. (2005). 3 What Chimpanzees Know about Seeing, Revisited: An Explanation of the Third Kind. In N. Eilan, C. Hoerl, T. McCormack et J. Roessler (Eds.), *Joint Attention: Communication and Other Minds: Issues in Philosophy and Psychology* (p. 0). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199245635.003.0003>
- Call, J. et Tomasello, M. (2007). The gestural repertoire of chimpanzees (pan troglodytes). In *The gestural communication of apes and monkeys* (pp. 17–39). Taylor & Francis Group/Lawrence Erlbaum Associates.
- Camaioni, L. (1993). The development of intentional communication: A re-analysis. In J. Nadel & L. Camaioni (Eds.), *New perspectives in early communicative development* (pp. 82–96). Routledge.
- Carpenter, M. et Liebal, K. (2011). Joint attention, communication, and knowing together in infancy. In A. Seemann (Ed.), *Joint Attention: New Developments in Psychology, Philosophy of Mind, and Social Neuroscience* (pp. 159–181). MIT Press.
- Carpenter, M., Nagell, K. et Tomasello, M. (1998). Social Cognition, Joint Attention, and Communicative Competence from 9 to 15 Months of Age. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63, i–vi, 1. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.1998.tb02774.x>
- Carston, R. (2008). Linguistic Communication and the Semantics/Pragmatics Distinction. *Synthese*, 165(3), 321–345. <https://doi.org/10.1007/s11229-007-9191-8>

- Casado, P., Martín-Loeches, M., León, I., Hernández-Gutiérrez, D., Espuny, J., Muñoz F, Jiménez-Ortega L, Fondevila S et de Vega M. (2018). When syntax meets action: Brain potential evidence of overlapping between language and motor sequencing. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 100, 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.11.002>
- Cash, M. (2009). Normativity is the mother of intention: Wittgenstein, normative practices and neurological representations. *New Ideas in Psychology*, 27(2), 133–147. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2008.04.010>
- Catchpole, C. K. (1987). Bird song, sexual selection and female choice. *Trends in Ecology & Evolution*, 2(4), 94–97. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(87\)90165-0](https://doi.org/10.1016/0169-5347(87)90165-0)
- Cesari, P., Formenti, F. et Olivato, P. (2003). A common perceptual parameter for stair climbing for children, young and old adults. *Human Movement Science*, 22(1), 111–124. [https://doi.org/10.1016/s0167-9457\(03\)00003-4](https://doi.org/10.1016/s0167-9457(03)00003-4)
- Chemero, A. (2003). An Outline of a Theory of Affordances. *Ecological Psychology*, 15(2), 181–195.
- Chemero, A. (2009). *Radical embodied cognitive science* (pp. xiv, 252). MIT Press.
- Cheney, D. L. et Seyfarth, R. M. (1996). Function and intention in the calls of non-human primates. In *Evolution of social behaviour patterns in primates and man* (pp. 59–76). Oxford University Press.
- Chisholm, R. M. (1977). *Theory of knowledge* (2d edition). Prentice-Hall.
- Christensen, W. D. et Bickhard, M. H. (2002). The Process Dynamics of Normative Function. *The Monist*, 85(1), 3–28. <https://doi.org/10.5840/monist20028516>
- Christensson, K., Cabrera, T., Christensson, E., Uvnäs-Moberg, K. et Winberg, J. (1995). Separation distress call in the human neonate in the absence of maternal body contact. *Acta Paediatrica*, 84(5), 468–473. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1995.tb13676.x>
- Cisek, P. (1999). Beyond the Computer Metaphor: Behaviour as Interaction. *Journal of Consciousness Studies*, 6(11–12), 11–12.
- Cisek, P. (2007). Cortical Mechanisms of Action Selection: The Affordance Competition Hypothesis. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 362(1485), 1585–1599.
- Cisek, P. (2019). Resynthesizing behavior through phylogenetic refinement. *Attention, Perception et Psychophysics*, 81(7), 2265–2287. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01760-1>
- Cisek, P. et Kalaska, J. F. (2010). Neural Mechanisms for Interacting with a World Full of Action Choices. *Annual Review of Neuroscience*, 33(1), 269–298. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.051508.135409>

- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Bradford Book.
- Clark, A. (1998). Magic Words: How Language Augments Human Computation. In P. Carruthers & J. Boucher (Eds.), *Language and Thought: Interdisciplinary Themes* (pp. 162–183). Cambridge: Cambridge University Press.
- Clark, A. (2006). Language, embodiment, and the cognitive niche. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(8), 370–374. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.06.012>
- Clark, A. (2008). *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford University Press.
- Clark, A. (2013). Whatever Next? Predictive Brains, Situated Agents, and the Future of Cognitive Science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), 181–204. <https://doi.org/10.1017/s0140525x12000477>
- Clark, A. (2016). *Surfing uncertainty: Prediction, action and the embodied mind*. Oxford University Press.
- Clark, A. et Chalmers, D. J. (1998). The Extended Mind. *Analysis*, 58(1), 7–19. <https://doi.org/10.1093/analys/58.1.7>
- Clark, E. V. (2017). *Language in children*. Routledge.
- Clark, H. H. (1996). *Using Language*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511620539>
- Clark, H. H. (2012). Spoken Discourse and Its Emergence. In K. McRae, M. Joannis et M. Spivey (Eds.), *The Cambridge Handbook of Psycholinguistics* (pp. 541–557). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139029377.028>
- Cleland, A. A. et Pickering, M. J. (2003). The use of lexical and syntactic information in language production: Evidence from the priming of noun-phrase structure. *Journal of Memory and Language*, 49(2), 214–230. [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00060-3)
- Coco, M. I., Dale, R. et Keller, F. (2018). Performance in a Collaborative Search Task: The Role of Feedback and Alignment. *Topics in Cognitive Science*, 10(1), 55–79. <https://doi.org/10.1111/tops.12300>
- Cohen, J. (2002). Information and Content. In L. Floridi (Ed.), *Blackwell Guide to the Philosophy of Information and Computing*. Blackwell.
- Cohen, J. D., McClure, S. M. et Yu, A. J. (2007). Should I stay or should I go? How the human brain manages the trade-off between exploitation and exploration. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1481), 933–942. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2098>
- Colombetti, G. (2014). *The Feeling Body: Affective Science Meets the Enactive Mind*. MIT Press.

- Colombo, C. et Guala, F. (2022). Coordination without meta-representation. *Philosophical Psychology*, 35(5), 684–717. <https://doi.org/10.1080/09515089.2021.2014443>
- Colombo, M. et Fabry, R. E. (2021). Underlying delusion: Predictive processing, looping effects, and the personal/sub-personal distinction. *Philosophical Psychology*, 34(6), 829–855. <https://doi.org/10.1080/09515089.2021.1914828>
- Conee, E. et Feldman, R. (2001). Internalism Defended. In H. Kornblith (Ed.), *American Philosophical Quarterly* (pp. 1–18). Blackwell.
- Constant, A., Clark, A. et Friston, K. J. (2021). Representation Wars: Enacting an Armistice Through Active Inference. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.598733>
- Constant, A., Clark, A., Kirchhoff, M. et Friston, K. J. (2020). Extended Active Inference: Constructing Predictive Cognition Beyond Skulls. *Mind and Language*. <https://doi.org/10.1111/mila.12330>
- Constant, A., Ramstead, M. J. D., Veissière, S. P. L. et Friston, K. (2019). Regimes of Expectations: An Active Inference Model of Social Conformity and Human Decision Making. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00679>
- Constant, A., Ramstead, M., Veissière, S., Campbell, J. et Friston, K. (2018). A Variational Approach to Niche Construction. *Journals of the Royal Society Interface*, 15, 1–14.
- Corballis, M. C. (2002). *From hand to mouth: The origins of language*. Princeton University Press.
- Cornus, S., Montagne, G. et Laurent, M. (1999). Perception of a Stepping-Across Affordance. *Ecological Psychology*, 11(4), 249–267. https://doi.org/10.1207/s15326969eco1104_1
- Corris, A. (2020). Defining the Environment in Organism–Environment Systems. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Costall, A. (1995). Socializing Affordances. *Theory & Psychology*, 5(4), 467–481. <https://doi.org/10.1177/0959354395054001>
- Costantini, M., Committeri, G. et Sinigaglia, C. (2011). Ready Both to Your and to My Hands: Mapping the Action Space of Others. *PLOS ONE*, 6(4), e17923. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017923>
- Creem-Regehr S.H., Gagnon K.T., Geuss M.N. et Stefanucci J.K. (2013). Relating spatial perspective taking to the perception of other’s affordances: Providing a foundation for predicting the future behavior of others. *Frontiers in Human Neuroscience, SEP*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00596>

- Crockford, C., Wittig, R. M., Mundry, R. et Zuberbühler, K. (2012). Wild chimpanzees inform ignorant group members of danger. *Current Biology: CB*, 22(2), 142–146.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.11.053>
- Crockford, C., Wittig, R. M. et Zuberbühler, K. (2017). Vocalizing in chimpanzees is influenced by social-cognitive processes. *Science Advances*, 3(11), e1701742.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1701742>
- Csibra, G. (2010). Recognizing Communicative Intentions in Infancy. *Mind and Language*, 25(2), 141–168. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2009.01384.x>
- Csibra, G. et Gergely, G. (2009). Natural Pedagogy. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.005>
- Cuffari, E. C., Paolo, E. D. et Jaegher, H. D. (2015). From Participatory Sense-Making to Language: There and Back Again. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(4), 1089–1125. <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9404-9>
- Cummins, R. (1975). Functional Analysis. *The Journal of Philosophy*, 72(20), 741–765.
<https://doi.org/10.2307/2024640>
- Dabelsteen, R. et Pederson, S. B. (1990). Song and information about aggressive responses of blackbirds, *Turdus Merula*: Evidence from interactive playback experiments with territory owners. *Animal Behaviour*, 40, 1158–1168.
- Dale, R. (2015). An Integrative Research Strategy for Exploring Synergies in Natural Language Performance. *Ecological Psychology*, 27(3), 190–201.
<https://doi.org/10.1080/10407413.2015.1068649>
- Dale, R., Fusaroli, R., Duran, N. et Richardson, D. (2014). The Self Organization of Human Interaction. *Psychology of Learning and Motivation*, 59, 43–96.
- Dall, S. R. X., Giraldeau, L.-A., Olsson, O., McNamara, J. M. et Stephens, D. W. (2005). Information and its use by animals in evolutionary ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(4), 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.01.010>
- D'Ausilio, A., Pulvermüller, F., Salmas, P., Bufalari, I., Begliomini, C. et Fadiga, L. (2009). The Motor Somatotopy of Speech Perception. *Current Biology*, 19(5), 381–385.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.01.017>
- Davidson, D. (1963). Actions, Reasons, and Causes. *Journal of Philosophy*, 60(23), 685.
<https://doi.org/10.2307/2023177>
- Davidson, D. (1973). Radical Interpretation. *Dialectica*, 27(1), 314–328.
<https://doi.org/10.1111/j.1746-8361.1973.tb00623.x>
- Davidson, D. (1974). Belief and the Basis of Meaning. *Synthese*, 27(July-August), 309–323.
<https://doi.org/10.1007/BF00484597>

- Davidson, D. (1975). Thought and Talk. In S. D. Guttenplan (Ed.), *Mind and Language* (pp. 1975–1977). Clarendon Press.
- Davidson, D. (1979). Moods and Performances. In A. Margalit (Ed.), *Meaning and Use* (pp. 9–20). Reidel.
- Davidson, D. (1984). Communication and Convention. *Synthese*, 59(1), 3–17.
<https://doi.org/10.1007/BF00873278>
- Davidson, D. (1986). A Nice Derangement of Epitaphs. In E. Lepore (Ed.), *Truth and Interpretation: Perspectives on the Philosophy of Donald Davidson* (pp. 433–446). Blackwell.
- Dawkins, R. et Krebs, D. (1978). Animal signals: Information or manipulation. In D. Krebs & N. B. Davies (Eds.), *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach* (pp. 282–309). Blackwell scientific.
- Dayan, P., Hinton, G. E., Neal, R. M. et Zemel, R. S. (1995). The Helmholtz machine. *Neural Computation*, 7(5), 889–904. <https://doi.org/10.1162/neco.1995.7.5.889>
- De Boer, B. (2011). Self-organisation and language evolution. In *The Oxford Handbook of Language Evolution*. Oxford University Press.
- de Bourcier, P. et Wheeler, M. (1995). Aggressive signaling meets adaptive receiving: Further experiments in synthetic behavioural ecology. In F. Morán, A. Moreno, J. J. Merelo et P. Chacón (Eds.), *Advances in Artificial Life* (pp. 760–771). Springer.
https://doi.org/10.1007/3-540-59496-5_341
- De Bruin, L. (2016). First-Person Folk Psychology: Mindreading or Mindshaping? *Studia Philosophica Estonica*, 9(1), 170–183. <https://doi.org/10.12697/spe.2016.9.1.07>
- De Haan, S. (2020). An Enactive Approach to Psychiatry. *Philosophy, Psychiatry, and Psychology*, 27(1), 3–25. <https://doi.org/10.1353/ppp.2020.0001>
- De Jaegher, H. et Di Paolo, E. (2007). Participatory Sense-Making: An Enactive Approach to Social Cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 6(4), 485–507.
<https://doi.org/10.1007/s11097-007-9076-9>
- De Jaegher, H., Di Paolo, E. et Gallagher, S. (2010). Can Social Interaction Constitute Social Cognition? *Trends in Cognitive Sciences*, 14(10), 441–447.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.06.009>
- de Villiers, J. G. et de Villiers, P. A. (2003). Language for Thought: Coming to Understand False Beliefs. In D. Getner & S. Goldin-Meadow (Eds.), *Language in Mind: Advances in the Study of Language and Thought*. MIT Press.
- Deacon, T. (2011). The symbol concept. In K. R. Gibson & M. Tallerman (Eds.), *The Oxford Handbook of Language Evolution* (pp. 393–405). University of California Press.

- Deacon, T. W. (1997). *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain*. W. W. Norton & Company.
- Delancey, C. S. (2006). Ontology and Teleofunctions: A Defense and Revision of the Systematic Account of Teleological Explanation. *Synthese*, 150(1), 69–98. <https://doi.org/10.1007/s11229-004-6257-8>
- Dennett, D. (1971). Intentional Systems. *Journal of Philosophy*, 68(February), 87–106. <https://doi.org/10.2307/2025382>
- Dennett, D. (1987). *The Intentional Stance*. MIT Press.
- Dewey, J. (1895). The theory of emotion. 2: The significance of emotions. *Psychological Review*, 2, 13–32.
- Dewey, J. (1896). The reflex arc concept in psychology. *Psychological Review*, 3(4), 357–370.
- Dewey, J. (1922). *Human nature and conduct. An introduction to social psychology*. Cosimo Classics.
- Di Paolo, E., Bhurman, T. et Barandiaran, X. (2017). *Sensorimotor Life: An Enactive Proposal*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Di Paolo, E., Cuffari, E. C. et Jaegher, H. D. (2018). *Linguistic Bodies. The Continuity Between Life and Language*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Di Paolo, E. et De Jaegher, H. (2012). The interactive brain hypothesis. *Frontiers in Human Neuroscience*, JUNE 2012. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00163>
- Dings, R. (2018). Understanding Phenomenological Differences in How Affordances Solicit Action. An Exploration. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 17(4), 681–699. <https://doi.org/10.1007/s11097-017-9534-y>
- Dings, R. (2021). Meaningful affordances. *Synthese*, 199(1), 1855–1875. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02864-0>
- Divjak, D., Milin, P. et Medimorec, S. (2020). Construal in Language: A Visual-World Approach to the Effects of Linguistic Alternations on Event Perception and Conception. *Cognitive Linguistics*, 31(1), 37–72. <https://doi.org/10.1515/cog-2018-0103>
- Downey, A. (2017). Radical sensorimotor enactivism & predictive processing. Providing a conceptual framework for the scientific study of conscious perception. In W. Wiese & T. Metzinger (Eds.), *Philosophy and predictive processing*. MIND Group.
- Downey, A. (2018). Predictive Processing and the Representation Wars: A Victory for the Eliminativist. *Synthese*, 195(12), 5115–5139. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1442-8>
- Drayson, Z. (2014). The Personal/Subpersonal Distinction. *Philosophy Compass*, 9(5), 338–346. <https://doi.org/10.1111/phc3.12124>

- Drayson, Z. (2017). What is Action-Oriented Perception? In *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the 15th International Congress*. College Publications.
- Drayson, Z. (2018). Direct Perception and the Predictive Mind. *Philosophical Studies*, 175(12), 3145–3164. <https://doi.org/10.1007/s11098-017-0999-x>
- Dretske, F. (1981). *Knowledge and the Flow of Information*. MIT Press.
- Dretske, F. (1991). Dretske's Replies. In *Dretske and His Critics*. Cambridge: Blackwell.
- Dretske, F. I. (1986). Misrepresentation. In R. Bogdan (Ed.), *Belief: Form, Content, and Function* (pp. 17–36). Oxford University Press.
- Dretske, F. I. (1988). *Explaining Behavior: Reasons in a World of Causes*. MIT Press.
- Drobňák, M. (2022). Normative inferentialism on linguistic understanding. *Mind & Language*, 37(4), 564–585. <https://doi.org/10.1111/mila.12337>
- Dunbar, R. I. M. (2003). The Social Brain: Mind, Language, and Society in Evolutionary Perspective. *Annual Review of Anthropology*, 32(1), 163–181. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.32.061002.093158>
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R. et Freer, C. (1996). Intelligence and the Frontal Lobe: The Organization of Goal-Directed Behavior. *Cognitive Psychology*, 30(3), 257–303. <https://doi.org/10.1006/cogp.1996.0008>
- Eberhard, K., Spivey, M., Sedivy, J. et Tanenhaus, M. (1995). Eye-movements as a window into spoken language comprehension in natural contexts. *Journal of Psycholinguistic Research*, 24, 409–436. <https://doi.org/10.1007/BF02143160>
- Edin, B. B. (2008). Assigning Biological Functions: Making Sense of Causal Chains. *Synthese*, 161(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11229-007-9160-2>
- Egan, F. (2014). How to Think About Mental Content. *Philosophical Studies*, 170(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11098-013-0172-0>
- Elder, C.-H. et Haugh, M. (2018). The interactional achievement of speaker meaning: Toward a formal account of conversational inference. *Intercultural Pragmatics*, 15(5), 593–625. <https://doi.org/10.1515/ip-2018-0021>
- Elias, D. O., Kasumovic, M. M., Punzalan, D., Andrade, M. C. B. et Mason, A. C. (2008). Assessment during aggressive contests between male jumping spiders. *Animal Behaviour*, 76(3), 901–910. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.01.032>
- Eliasmith, C. (1996). The third contender: A critical examination of the Dynamicist theory of cognition. *Philosophical Psychology*, 9(4), 441–463. <https://doi.org/10.1080/09515089608573194>

- Eliasmith, C. (2012). The Complex Systems Approach: Rhetoric or Revolution. *Topics in Cognitive Science*, 4(1).
- Elton, M. (2000). The Personal/Sub-Personal Distinction: An Introduction. *Philosophical Explorations*, 3(1), 2–5. <https://doi.org/10.1080/13869790008520977>
- Elwood, R. W. et Arnott, G. (2012). Understanding how animals fight with Lloyd Morgan's canon. *Animal Behaviour*, 84(5), 1095–1102. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2012.08.035>
- Endler, J. A. et Basolo, A. L. (1998). Sensory ecology, receiver biases and sexual selection. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(10), 415–420. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(98\)01471-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(98)01471-2)
- Engel, A. K., Friston, K. et Kragic, D. (2016). *The Pragmatic Turn: Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science*. MIT Press.
- Engel, A. K., Maye, A., Kurthen, M. et König, P. (2013). Where's the Action? The Pragmatic Turn in Cognitive Science. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(5), 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.03.006>
- Enquist, M., Leimar, O., Ljungberg, T., Mallner, Y. et Segerdahl, N. (1990). A test of the sequential assessment game: Fighting in the cichlid fish *Nannacara anomala*. *Animal Behaviour*, 40(1), 1–14. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80660-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80660-8)
- Eskritt, M., Whalen, J. et Lee, K. (2008). Preschoolers can recognize violations of the Gricean maxims. *The British Journal of Developmental Psychology*, 26(3), 435–443. <https://doi.org/10.1348/026151007X253260>
- Everett, D. L. (2017). *How language began: The story of humanity's greatest invention* (First American edition 2017). Liveright Publishing Corporation.
- Fabry, R. E. (2021). Limiting the explanatory scope of extended active inference: The implications of a causal pattern analysis of selective niche construction, developmental niche construction, and organism-niche coordination dynamics. *Biology & Philosophy*, 36(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s10539-021-09782-6>
- Facchin, M. (2021). Are Generative Models Structural Representations? *Minds and Machines*, 31(2), 277–303. <https://doi.org/10.1007/s11023-021-09559-6>
- Fadiga L, Craighero L et D'Ausilio A. (2009). Broca's area in language, action, and music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 448–458. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04582.x>
- Fajen, B. R., Riley, M. A. et Turvey, M. T. (2009). Information, affordances, and the control of action in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 40(1), 79–107.
- Fano, G. (1992). *The origins and nature of language*. Indiana University Press.

- Fawcett, T. W. et Mowles, S. L. (2013). Assessments of fighting ability need not be cognitively complex. *Animal Behaviour*, 86(5), e1–e7. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.05.033>
- Fehr, E. et Fischbacher, U. (2004a). Social norms and human cooperation. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(4), 185–190. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.02.007>
- Fehr, E. et Fischbacher, U. (2004b). Third-party punishment and social norms. *Evolution and Human Behavior*, 25(2), 63–87. [https://doi.org/10.1016/S1090-5138\(04\)00005-4](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(04)00005-4)
- Feldman, H. et Friston, K. (2010). Attention, Uncertainty, and Free-Energy. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2010.00215>
- Fenici, M. (2015). A simple explanation of apparent early mindreading: Infants' sensitivity to goals and gaze direction. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14, 497–515. <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9345-3>
- Fenici, M. et Zawidzki, T. W. (2020). The Origins of Mindreading: How Interpretive Socio-Cognitive Practices Get Off the Ground. *Synthese*, 198, 8365–8387. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02577-4>
- Fernandez-Castro, V. (2017). Regulation, Normativity and Folk Psychology. *Topoi*, 1, 57–67. <https://doi.org/10.1007/s11245-017-9511-7>
- Fernandez-Castro, V. (2019). Justification, Conversation, and Folk Psychology. *Theoria : An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*, 34(1), 73–88.
- Fernandez-Castro, V. et Heras-Escribano, M. (2020). Social Cognition: A Normative Approach. *Acta Analytica*, 35(1), 75–100. <https://doi.org/10.1007/s12136-019-00388-y>
- Fernández-Castro, V. et Pacherie, E. (2022). Commitments and the sense of joint agency. *Mind & Language*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1111/mila.12433>
- Fitch, W. T. (2010). *The Evolution of Language*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817779>
- Fitzpatrick, S. (2020). Chimpanzee Normativity: Evidence and Objections. *Biology and Philosophy*, 35(4), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10539-020-09763-1>
- Flament-Fultot, M., Nie, L. et Carello, C. (2016). Perception-Action Mutuality Obviates Mental Construction. *Constructivist Foundations*, 11(2), 298–307.
- Flynn, E. G., Laland, K. N., Kendal, R. L. et Kendal, J. R. (2013). Target Article with Commentaries: Developmental niche construction. *Developmental Science*, 16(2), 296–313. <https://doi.org/10.1111/desc.12030>
- Fodor, J. A. (1974). Special Sciences (Or: The Disunity of Science as a Working Hypothesis). *Synthese*, 28(2), 97–115. <https://doi.org/10.1007/BF00485230>
- Fodor, J. A. (1975). *The Language of Thought*. Harvard University Press.

- Fodor, J. A. (1984). Semantics, Wisconsin Style. *Synthese*, 59(3), 231–250. <https://doi.org/10.1007/BF00869335>
- Fodor, J. A. (1987). *Psychosemantics: The Problem of Meaning in the Philosophy of Mind*. MIT Press.
- Fodor, J. A. (1990). *A Theory of Content and Other Essays*. MIT Press.
- Foolen, A. (2019). Quo vadis pragmatics? From adaptation to participatory sense-making. *Journal of Pragmatics*, 145, 39–46. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2019.03.008>
- Fotopoulou, A. et Tsakiris, M. (2017). Mentalizing homeostasis: The social origins of interoceptive inference. *Neuropsychoanalysis*, 19(1), 3–28. <https://doi.org/10.1080/15294145.2017.1294031>
- Fowler, C. A. et Hodges, B. H. (2011). Dynamics and Language: Toward an Ecology of Language. *Ecological Psychology*, 23(3), 147–156. <https://doi.org/10.1080/10407413.2011.591254>
- Fowler, C. A., Richardson, M. J., Marsh, K. L. et Shockley, K. D. (2008). Language Use, Coordination, and the Emergence of Cooperative Action. In A. Fuchs & V. K. Jirsa (Eds.), *Coordination: Neural, Behavioral and Social Dynamics* (pp. 261–279). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74479-5_13
- Frege, G. (1879). *Begriffsschrift: Eine der Arithmetischen Nachgebildete Formelsprache des Reinen Denkens*. Halle a.d.S.: Louis Nebert.
- Frege, G. (1884). *Grundlagen der Arithmetik: Studienausgabe MIT Dem Text der Centenarausgabe*. Breslau: Wilhelm Koenner Verlag.
- Frick, R., Bich, L. et Moreno, A. (2019). An Organisational Approach to Biological Communication. *Acta Biotheoretica*, 67(2), 103–128. <https://doi.org/10.1007/s10441-019-09342-2>
- Friston, K. (2002). Functional integration and inference in the brain. *Progress in Neurobiology*, 68(2), 113–143. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(02\)00076-X](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(02)00076-X)
- Friston, K. (2005). A theory of cortical responses. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1456), 815–836. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1622>
- Friston, K. (2009). The Free-Energy Principle: A Rough Guide to the Brain? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(7), 293–301. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.04.005>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>

- Friston, K. (2012). A Free Energy Principle for Biological Systems. *Entropy*, 14(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/e14112100>
- Friston, K. (2013). Life as we know it. *Journal of The Royal Society Interface*, 10(86). <https://doi.org/10.1098/rsif.2013.0475>
- Friston, K., Adams, R. A., Perrinet, L. et Breakspear, M. (2012). Perceptions as Hypotheses: Saccades as Experiments. *Frontiers in Psychology*, 3, 151. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00151>
- Friston, K., Adams, R. et Montague, R. (2012). What is value—Accumulated reward or evidence? *Frontiers in Neurobotics*, 6. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnbot.2012.00011>
- Friston, K. et Ao, P. (2011). Free Energy, Value, and Attractors. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2012, e937860. <https://doi.org/10.1155/2012/937860>
- Friston, K. et Ao, P. (2012). Free Energy, Value, and Attractors. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2012, 1–27. <https://doi.org/10.1155/2012/937860>
- Friston, K., Daunizeau, J. et Kiebel, S. J. (2009). Reinforcement Learning or Active Inference? *PLOS ONE*, 4(7), e6421. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006421>
- Friston, K. et Frith, C. (2015a). A Duet for one. *Consciousness and Cognition*, 36, 390–405. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.12.003>
- Friston, K. et Frith, C. (2015b). Active inference, communication and hermeneutics. *Cortex*, 68, 129–143. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.03.025>
- Friston, K., Levin, M., Sengupta, B. et Pezzulo, G. (2015). Knowing one's place: A free-energy approach to pattern regulation. *Journal of The Royal Society Interface*, 12(105), 20141383. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.1383>
- Friston, K., Parr, T., Yufik, Y., Sajid, N., Price, C. J. et Holmes, E. (2020). Generative models, linguistic communication and active inference. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 118, 42–64. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.07.005>
- Friston, K., Shiner, T., FitzGerald, T., Galea, J. M., Adams, R., Brown, H., Dolan, R. J., Moran, R., Stephan, K. E. et Bestmann, S. (2012). Dopamine, Affordance and Active Inference. *PLOS Computational Biology*, 8(1), e1002327. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1002327>
- Friston, K. et Stephan, K. E. (2007). Free-energy and the brain. *Synthese*, 159(3), 417–458. <https://doi.org/10.1007/s11229-007-9237-y>
- Friston K, Thornton C et Clark A. (2012). Free-energy minimization and the dark-room problem. *Frontiers in Psychology*, 3, 130. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00130>

- Frith, C. d., Wolpert, D. m. et Csibra, G. (2003). Teleological and referential understanding of action in infancy. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1431), 447–458. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1235>
- Froese, T. et Gallagher, S. (2012). Getting Interaction Theory (IT) Together: Integrating Developmental, Phenomenological, Enactive, and Dynamical Approaches to Social Interaction. *Interaction Studies*, 13(3), 436–468. <https://doi.org/10.1075/is.13.3.06fro>
- Frommen, J. G. (2020). Aggressive communication in aquatic environments. *Functional Ecology*, 34(2), 364–380. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13482>
- Furrer, R. D. et Manser, M. B. (2009). The evolution of urgency-based and functionally referential alarm calls in ground-dwelling species. *The American Naturalist*, 173(3), 400–410. <https://doi.org/10.1086/596541>
- Fusaroli, R., Bahrami, B., Olsen, K., Roepstorff, A., Rees, G., Frith, C. et Tylén, K. (2012). Coming to Terms: Quantifying the Benefits of Linguistic Coordination. *Psychological Science*, 23(8), 931–939. <https://doi.org/10.1177/0956797612436816>
- Fusaroli, R., Raczaszek-Leonardi, J. et Tylén, K. (2014). Dialog as Interpersonal Synergy. *New Ideas in Psychology*, 32, 147–157.
- Fusaroli, R. et Tylén, K. (2012). Carving language for social coordination. *Interaction Studies*, 13(1), 103–124. <https://doi.org/10.1075/is.13.1.07fus>
- Fusaroli, R. et Tylén, K. (2016). Investigating Conversational Dynamics: Interactive Alignment, Interpersonal Synergy, and Collective Task Performance. *Cognitive Science*, 40(1), 145–171. <https://doi.org/10.1111/cogs.12251>
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31(3–5), 373–385. <https://doi.org/10.1023/a:1024190429920>
- Galantucci, B. (2009). Experimental Semiotics: A New Approach for Studying Communication as a Form of Joint Action. *Topics in Cognitive Science*, 1(2), 393–410. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01027.x>
- Gallagher, S. (2008a). Direct Perception in the Intersubjective Context. *Consciousness and Cognition*, 17(2), 535–543. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2008.03.003>
- Gallagher, S. (2008b). Inference or Interaction: Social Cognition Without Precursors. *Philosophical Explorations*, 11(3), 163–174. <https://doi.org/10.1080/13869790802239227>
- Gallagher, S. (2017). *Enactivist interventions: Rethinking the mind*. Oxford University Press.
- Gallagher, S. (2018). The Therapeutic Reconstruction of Affordances. *Res Philosophica*, 95(4), 719–736. <https://doi.org/10.11612/resphil.1723>
- Gallagher, S. (2020). *Action and Interaction*. Oxford University Press.

- Ganzel, B. L., Morris, P. A. et Wethington, E. (2010). Allostasis and the Human Brain: Integrating Models of Stress From the Social and Life Sciences. *Psychological Review*, 117(1), 134–174. <https://doi.org/10.1037/a0017773>
- Gardner, P. M., Winzer, K. et Davis, B. G. (2009). Sugar synthesis in a protocellular model leads to a cell signalling response in bacteria. *Nature Chemistry*, 1(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/nchem.296>
- Garrod, S. et Pickering, M. J. (2009). Joint Action, Interactive Alignment, and Dialog. *Topics in Cognitive Science*, 1(2), 292–304. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01020.x>
- Garson, J. (Ed.). (2016). *A Critical Overview of Biological Functions*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32020-5>
- Gaszczyk, G. (2022). Norms of Constatives. *Acta Analytica*. <https://doi.org/10.1007/s12136-022-00531-2>
- Gauker, C. (1998). What is a Context of Utterance? *Philosophical Studies*, 91(2), 149–172. <https://doi.org/10.1023/A:1004247202476>
- Gauker, C. (2003). *Words Without Meaning*. MIT Press.
- Gauker, C. (2008). Zero tolerance for pragmatics. *Synthese*, 165(3), 359–371. <https://doi.org/10.1007/s11229-007-9189-2>
- Gauker, C. (2011). *Words and Images: An Essay on the Origin of Ideas*. Oxford University Press.
- Gauker, C. (2018). Inner Speech as the Internalization of Outer Speech. In P. Langland-Hassan & A. Vicente (Eds.), *Inner Speech: New Voices* (pp. 53–77). Oxford: Oxford University Press.
- Gauker, C. (2019). Against the Speaker-Intention Theory of Demonstratives. *Linguistics and Philosophy*, 42(2), 109–129. <https://doi.org/10.1007/s10988-018-9239-x>
- Gauker, C. (2021). Belief Attribution as Indirect Communication. In L. Kore\vn, H. B. Schmid, P. Stovall et L. Townsend (Eds.), *Groups, Norms and Practices: Essays on Inferentialism and Collective Intentionality* (pp. 173–187). Springer Nature Switzerland.
- Geurts, B. (2019). Communication as commitment sharing: Speech acts, implicatures, common ground. *Theoretical Linguistics*, 45, 1–30. <https://doi.org/10.1515/tl-2019-0001>
- Geurts, B. (2021). First Saying, Then Believing: The Pragmatic Roots of Folk Psychology. *Mind and Language*, 36(4), 515–532. <https://doi.org/10.1111/mila.12345>
- Geurts, B. (2022). Evolutionary pragmatics: From chimp-style communication to human discourse. *Journal of Pragmatics*, 200, 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2022.07.004>
- Gibbard, A. (2012). *Meaning and Normativity*. Oxford University Press UK.

- Gibson, E. J. et Pick, A. D. (2000). *An ecological approach to perceptual learning and development* (pp. vi, 238). Oxford University Press.
- Gibson, E. et Rader, N. (1979). Attention. In G. Hale & M. Lewis (Eds.), *Attention and Cognitive Development* (pp. 1–21). Plenum.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin.
- Gilbert, M. (1990). Walking Together: A Paradigmatic Social Phenomenon. *Midwest Studies in Philosophy*, 15(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4975.1990.tb00202.x>
- Gilbert, M. (1996). *Living Together: Rationality, Sociality, and Obligation*. Rowman & Littlefield.
- Gilbert, M. (2009). Shared Intention and Personal Intentions. *Philosophical Studies*, 144(1), 167–187. <https://doi.org/10.1007/s11098-009-9372-z>
- Giles, H., Coupland, J. et Coupland, N. (1991). *Contexts of accommodation*. Cambridge University Press.
- Gladziejewski, P. (2016). Predictive Coding and Representationalism. *Synthese*, 193(2). <https://doi.org/10.1007/s11229-015-0762-9>
- Gladziejewski, P. et Milkowski, M. (2017). Structural Representations: Causally Relevant and Different From Detectors. *Biology and Philosophy*, 32(3), 337–355. <https://doi.org/10.1007/s10539-017-9562-6>
- Glenberg, A. M., Becker, R., Klötzer, S., Kolanko, L., Müller, S. et Rinck, M. (2009). Episodic affordances contribute to language comprehension. *Language and Cognition*, 1(1), 113–135. <https://doi.org/10.1515/LANGCOG.2009.006>
- Glenberg, A. M. et Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(3), 558–565. <https://doi.org/10.3758/BF03196313>
- Glover, T. (2012). *Mating Males: An Evolutionary Perspective on Mammalian Reproduction*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511675898>
- Glüer, K. et Wikforss, Å. (2020). The Normativity of Meaning and Content. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2020). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/meaning-normativity/>
- Glüer, K. et Wikforss, Å. (2009). Against Content Normativity. *Mind*, 118(469), 31–70. <https://doi.org/10.1093/mind/fzn154>
- Godfrey-Smith, P. (1994). A Modern History Theory of Functions. *Noûs*, 28(3), 344–362. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2216063>

- Godfrey-Smith, P. (2014). Sender-Receiver Systems Within and Between Organisms. *Philosophy of Science*, 81(5), 866–878. <https://doi.org/10.1086/677686>
- Godfrey-Smith, P. et Martínez, M. (2013). Communication and Common Interest. *PLOS Computational Biology*, 9(11).
- Goldberg, S. (2010). *Relying on Others: An Essay in Epistemology*. Oxford: Oxford University Press.
- Goldberg, S. (2011). The Division of Epistemic Labor. *Episteme*, 8(1), 112–125. <https://doi.org/10.3366/epi.2011.0010>
- Goldman, A. (1970). *Theory of Human Action*. Princeton University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt13x158k>
- Golonka, S. (2015). Laws and Conventions in Language-Related Behaviors. *Ecological Psychology*, 27(3), 236–250.
- Golonka, S. et Wilson, A. D. (2019). Ecological Representations. *Ecological Psychology*, 31(3), 235–253. <https://doi.org/10.1080/10407413.2019.1615224>
- Gomez, J. (1994). Mutual Awareness In Primate Communication: A Gricean Approach. In *Self-Awareness In Animals And Humans: Developmental Perspectives*. Cambridge University Press.
- Gomez, J. (2007). Pointing Behaviours In Apes And Human Infants: A Balanced Interpretation. *Child Development*, 78(3), 729–734.
- Goodman, N. (1968). *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Bobbs-Merrill.
- Goodwin, C. (2000). Action and embodiment within situated human interaction. *Journal of Pragmatics*, 32(10), 1489–1522. [https://doi.org/10.1016/S0378-2166\(99\)00096-X](https://doi.org/10.1016/S0378-2166(99)00096-X)
- Goodwin, C. (2017). *Co-operative action*. Cambridge University Press.
- Goodwin, C. (2018). *Co-operative action* (1–1 online resource (xxx, 521 pages) : illustrations). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139016735>
- Gorniak, P. et Roy, D. (2007). Situated Language Understanding as Filtering Perceived Affordances. *Cognitive Science*, 31(2), 197–231. <https://doi.org/10.1080/15326900701221199>
- Greco, J. (2012). Recent Work on Testimonial Knowledge. *American Philosophical Quarterly*, 49(1), 15–28.
- Green, D. (2021). Rules of Belief and the Normativity of Intentional Content. *Acta Analytica*, 36(2), 159–169. <https://doi.org/10.1007/s12136-020-00436-y>
- Green, M. (2017). Assertion. *Oxford Handbook Online*.

- Green, S. et Marler, P. (1979). The analysis of animal communication. In *Handbook of Behavioral Neurobiology, Vol. 3: Social Behavior and Communication* (pp. 73–158). Plenum.
- Greenfield, P. M. et Savage-Rumbaugh, E. S. (1990). Grammatical combination in Pan paniscus: Processes of learning and invention in the evolution and development of language. In K. R. Gibson & S. T. Parker (Eds.), *“Language” and Intelligence in Monkeys and Apes: Comparative Developmental Perspectives* (pp. 540–578). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511665486.022>
- Gregory, R. L. (1980). Perceptions as hypotheses. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 290(1038), 181–197.
- Grice, H. P. (1957). Meaning. *Philosophical Review*, 66(3), 377–388. <https://doi.org/10.2307/2182440>
- Grice, H. P. (1975). Logic and Conversation. In D. Davidson & G. Harman (Eds.), *The Logic of Grammar* (pp. 64–75).
- Gridi-Papp, M., Rand, A. S. et Ryan, M. J. (2006). Animal communication: Complex call production in the túngara frog. *Nature*, 441(7089), 38. <https://doi.org/10.1038/441038a>
- Gries, S. Th. (2005). Syntactic Priming: A Corpus-based Approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 34(4), 365–399. <https://doi.org/10.1007/s10936-005-6139-3>
- Griffiths, P. (2006). Evolutionary Psychology: History and Current Status. In S. Sarkar & A. Plutynski (Eds.), *Philosophy of Science: An Encyclopedia* (pp. 263–268). Routledge.
- Grill-Spector, K., Henson, R. et Martin, A. (2006). Repetition and the brain: Neural models of stimulus-specific effects. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1), 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.11.006>
- Guan, C. Q., Meng, W., Yao, R. et Glenberg, A. M. (2013). The motor system contributes to comprehension of abstract language. *PloS One*, 8(9), e75183. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075183>
- Gustafson, G., Wood, R. et Green, J. A. (2000). Can we hear the causes of infants’ crying? *Crying As A Sign, Symptom et A Signal*, 8–22.
- Haan, S. de, Rietveld, E., Stokhof, M. et Denys, D. (2015). Effects of Deep Brain Stimulation on the Lived Experience of Obsessive-Compulsive Disorder Patients. *PLoS ONE*, 10(8), 1–29.
- Haken, H. et Tschacher, W. (2010). Theoretical model of intentionality. *Mind and Matter*, 8(1), 7–18.
- Halpern, R. et Coelho, R. (2016). Excessive crying in infants. *Jornal De Pediatria*, 92(3 Suppl 1), S40-45. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.01.004>

- Hamilton, W. (1964). The genetical evolution of social behavior. *Journal of Theoretical Biology*, 7, 1–52.
- Hardy, I. C. W. et Briffa, M. (Eds.). (2013). *Animal Contests*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139051248>
- Harman, G. (1987). (Nonsolipsistic) Conceptual Role Semantics. In E. LePore (Ed.), *New Directions in Semantics* (pp. 55–81). London: Academic Press.
- Harnad, S. (1990). The symbol grounding problem. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 42(1), 335–346. [https://doi.org/10.1016/0167-2789\(90\)90087-6](https://doi.org/10.1016/0167-2789(90)90087-6)
- Harris, D. W. (2016). Intentionalism Versus the New Conventionalism. *Croatian Journal of Philosophy*, 16(2), 173–201.
- Harris, D. W. (2019). Intention and commitment in speech acts. *Theoretical Linguistics*, 45(1–2), 53–67. <https://doi.org/10.1515/tl-2019-0004>
- Harris, R. (1981). *The Language Myth*. Duckworth.
- Harris, R. (1990). On redefining linguistics. In *Redefining linguistics*. Routledge.
- Harris, R. (1996). *Signs, Language, and Communication: Integrational and Segregational Approaches*. Psychology Press.
- Hattiangadi, A. (2006). Is Meaning Normative? *Mind and Language*, 21(2), 220–240. <https://doi.org/10.1111/j.0268-1064.2006.00312.x>
- Haugh, M. (2008). The place of intention in the interactional achievement of implicature. In *The place of intention in the interactional* (pp. 45–86). De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110211474.1.45>
- Hauser, M. (1996). *The evolution of communication*. MIT Press.
- Hauser, M. D., Chomsky, N. et Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science (New York, N.Y.)*, 298(5598), 1569–1579. <https://doi.org/10.1126/science.298.5598.1569>
- Heft, H. (2001). *Ecological Psychology in Context: James Gibson, Roger Barker, and the Legacy of William James's Radical Empiricism*. L. Erlbaum.
- Heft, H. (2020). Ecological Psychology and Enaction Theory: Divergent Groundings. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00991>
- Heidegger, M. (1927). *Sein Und Zeit*. M. Niemeyer.
- Helmoltz, H. v. (1867). *Handbuch der physiologischen optic*. L. Voss.
- Heras-Escribano, M. (2019). *The Philosophy of Affordances*. Springer Verlag.

- Heras-Escribano, M. (2021). Pragmatism, enactivism, and ecological psychology: Towards a unified approach to post-cognitivism. *Synthese*, 198(1), 337–363. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02111-1>
- Hesp, C., Ramstead, M., Constant, A., Badcock, P., Kirchhoff, M. et Friston, K. (2019). A Multi-scale View of the Emergent Complexity of Life: A Free-Energy Proposal. In G. Y. Georgiev, J. M. Smart, C. L. Flores Martinez et M. E. Price (Eds.), *Evolution, Development and Complexity* (pp. 195–227). Springer International Publishing.
- Hewes, G. W., Andrew, R. J., Carini, L., Choe, H., Gardner, R. A., Kortlandt, A., Krantz, G. S., McBride, G., Nottebohm, F., Pfeiffer, J., Rumbaugh, D. G., Steklis, H. D., Ralieggh, M. J., Stopa, R., Suzuki, A., Washburn, S. L. et Wescott, R. W. (1973). Primate Communication and the Gestural Origin of Language [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, 14(1/2), 5–24.
- Hiebert, S. M., Stoddard, P. K. et Arcese, P. (1989). Repertoire size, territory acquisition and reproductive success in the song sparrow. *Animal Behaviour*, 37(2), 266–273. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(89\)90115-2](https://doi.org/10.1016/0003-3472(89)90115-2)
- Hill, J. C. (1983). A computational model of language acquisition in the two-year-old. *Cognition and Brain Theory*, 6, 287–317.
- Hills, T. T., Todd, P. M., Lazer, D., Redish, A. D. et Couzin, I. D. (2015). Exploration versus exploitation in space, mind, and society. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(1), 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.10.004>
- Hinton, G. E. (1989). Deterministic Boltzmann Learning Performs Steepest Descent in Weight-Space. *Neural Computation*, 1(1), 143–150.
- Hinton, G. E. et van Camp, D. (1993). Keeping the neural networks simple by minimizing the description length of the weights. *Proceedings of the Sixth Annual Conference on Computational Learning Theory*, 5–13. <https://doi.org/10.1145/168304.168306>
- Hipólito, I. (2018). Perception Is Not Always and Everywhere Inferential. *Australasian Philosophical Review*, 2(2), 184–188. <https://doi.org/10.1080/24740500.2018.1552093>
- Hirth, D. H. (1977). Evolution of Alarm Signals in Ungulates with Special Reference to White-Tailed Deer. *The American Naturalist*, 111(977), 31–42.
- Hobaiter, C., Byrne, R. W. et Zuberbühler, K. (2017). Wild chimpanzees' use of single and combined vocal and gestural signals. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 71(6), 96. <https://doi.org/10.1007/s00265-017-2325-1>
- Hobson, R. P. (2005). What Puts the Jointness into Joint Attention. In N. Eilan, C. Hoerl, T. McCormack et J. Roessler (Eds.), *Joint Attention: Communication and Other Minds: Issues in Philosophy and Psychology* (pp. 185–204). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199245635.003.0009>

- Hockett, C. F. (1960). The Origin of Speech. *Scientific American*, 203(3), 88–97. JSTOR.
<https://doi.org/10.2307/24940617>
- Hohwy, J. (2012). Attention and Conscious Perception in the Hypothesis Testing Brain. *Frontiers in Psychology*, 3. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2012.00096>
- Hohwy, J. (2013). *The Predictive Mind*. Oxford University Press UK.
- Hohwy, J. (2016). The Self-Evidencing Brain. *Noûs*, 50(2), 259–285.
<https://doi.org/10.1111/nous.12062>
- Hollerman, J. R. et Schultz, W. (1998). Dopamine neurons report an error in the temporal prediction of reward during learning. *Nature Neuroscience*, 1(4), Article 4.
<https://doi.org/10.1038/1124>
- Horn, A. G. et McGregor, P. K. (2013). Influence and information in communication networks. In U. E. Stegmann (Ed.), *Animal Communication Theory: Information and Influence* (pp. 43–62). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139003551.004>
- Hornsby, J. (1980). *Actions*. Routledge and Kegan Paul.
- Hosoya, T., Baccus, S. A. et Meister, M. (2005). Dynamic predictive coding by the retina. *American Journal of Ophthalmology*, 140(5), 969–969.
<https://doi.org/10.1016/j.ajo.2005.08.052>
- Howard, R. D. (1974). The Influence of Sexual Selection and Interspecific Competition on Mockingbird Song (*Mimus polyglottos*). *Evolution*, 28(3), 428–438.
<https://doi.org/10.2307/2407164>
- Humphrey, N. (1980). Nature's psychologists. In *Consciousness and the physical world* (B. D. Josephson and V. S Ramachandran, pp. 57–80). Pergamon Press.
- Hurley, S. L. (1998). *Consciousness in Action*. Harvard University Press.
- Hutto, D. D. (2008). *Folk Psychological Narratives: The Sociocultural Basis of Understanding Reasons*. Bradford.
- Hutto, D. D. et Myin, E. (2013). *Radicalizing Enactivism: Basic Minds Without Content*. MIT Press.
- Hutto, D. D. et Myin, E. (2017). *Evolving enactivism: Basic minds meet content* (pp. xxvii, 328). MIT Press.
- Hutto, D. D. et Satne, G. (2015). The Natural Origins of Content. *Philosophia*, 43(3), 521–536.
<https://doi.org/10.1007/s11406-015-9644-0>
- Jackendoff, R. (1999). Possible stages in the evolution of the language capacity. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(7), 272–279. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01333-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01333-9)

- Jackson, F. (1977). *Perception: A Representative Theory*. Cambridge University Press.
- Jacob, P. (2014). Millikan's Teleosemantics and Communicative Agency. In T. Metzinger & J. M. Windt (Eds.), *Open MIND*. Open MIND. Frankfurt am Main: MIND Group. <https://doi.org/10.15502/9783958570160>
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. London, England: Dover Publications.
- Jennings, D. J., Gammell, M. P., Carlin, C. M. et Hayden, T. J. (2004). Effect of body weight, antler length, resource value and experience on fight duration and intensity in fallow deer. *Animal Behaviour*, 68(1), 213–221. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.11.005>
- Kalkman, D. (2019). New Problems for Defining Animal Communication in Informational Terms. *Synthese*, 196(8), 3319–3336. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1598-2>
- Kaplan, D. (1989). Demonstratives. In J. Almog, J. Perry et H. Wettstein (Eds.), *Themes from Kaplan* (pp. 481–563). Oxford University Press.
- Kaufer, S. et Chemero, A. (2015). *Phenomenology: An Introduction*. Polity.
- Kay, B. A. (1988). The dimensionality of movement trajectories and the degrees of freedom problem: A tutorial. *Human Movement Science*, 7(2), 343–364. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(88\)90016-4](https://doi.org/10.1016/0167-9457(88)90016-4)
- Kazemi, A. (2021). Still committed to the normativity of folk psychology. *Philosophical Explorations*, 25(1), 58–74. <https://doi.org/10.1080/13869795.2021.1963820>
- Keijzer, F. (2015). Moving and Sensing Without Input and Output: Early Nervous Systems and the Origins of the Animal Sensorimotor Organization. *Biology and Philosophy*, 30(3), 311–331. <https://doi.org/10.1007/s10539-015-9483-1>
- Keijzer, F., van Duijn, M. et Lyon, P. (2013). What nervous systems do: Early evolution, input-output, and the skin brain thesis. *Adaptive Behavior*, 21, 67–85.
- Kelso, J. A. S. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior* (pp. xvii, 334). The MIT Press.
- Kelso, J. A. S. (2012). Multistability and metastability: Understanding dynamic coordination in the brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1591), 906–918. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0351>
- Kelso, J. A., Tuller, B., Vatikiotis-Bateson, E. et Fowler, C. A. (1984). Functionally specific articulatory cooperation following jaw perturbations during speech: Evidence for coordinative structures. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 10(6), 812–832. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.10.6.812>

- Kemp, D. J., Alcock, J. et Allen, G. R. (2006). Sequential size assessment and multicomponent decision rules mediate aerial wasp contests. *Animal Behaviour*, 71(2), 279–287. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.03.038>
- Kenyon, H. L. et Martin, P. R. (2022). Aggressive signaling among competing species of birds. *PeerJ*, 10, e13431. <https://doi.org/10.7717/peerj.13431>
- Kiebel, S. et Friston, K. (2011). Free Energy and Dendritic Self-Organization. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 5. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnsys.2011.00080>
- Kiefer, A. et Hohwy, J. (2018a). Content and Misrepresentation in Hierarchical Generative Models. *Synthese*, 195(6), 2387–2415. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1435-7>
- Kiefer, A. et Hohwy, J. (2018b). Content and Misrepresentation in Hierarchical Generative Models. *Synthese*, 195(6), 2387–2415. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1435-7>
- Kiefer, A. et Hohwy, J. (2019). Representation in the Prediction Error Minimization Framework. In S. Robins, J. Symons et P. Calvo (Eds.), *The Routledge Companion to Philosophy of Psychology* (2nd edition, pp. 384–409). Routledge.
- Kinderman, P., Dunbar, R. et Bentall, R. P. (1998). Theory-of-mind deficits and causal attributions. *British Journal of Psychology*, 89(2), 191–204. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1998.tb02680.x>
- King, J. C. (2014). Speaker Intentions in Context. *Noûs*, 48(2), 219–237. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0068.2012.00857.x>
- Kirby, S. (2000). Syntax without natural selection: How compositionality emerges from vocabulary in a population of learners. In C. Knight, M. Studdert-Kennedy et J. R. Hurford (Eds.), *The evolutionary emergence of language*. Cambridge University Press.
- Kirchhoff, M. (2018). Autopoiesis, Free Energy, and the Life-Mind Continuity Thesis. *Synthese*, 195(6), 2519–2540. <https://doi.org/10.1007/s11229-016-1100-6>
- Kirchhoff, M. D. et Robertson, I. (2018). Enactivism and predictive processing: A non-representational view. *Philosophical Explorations*, 21(2), 264–281. <https://doi.org/10.1080/13869795.2018.1477983>
- Kirchhoff, M., Parr, T., Palacios, E., Friston, K. et Kiverstein, J. (2018). The Markov blankets of life: Autonomy, active inference and the free energy principle. *Journal of the Royal Society, Interface / the Royal Society*, 15(138).
- Kirsh, D. et Maglio, P. (1994). On distinguishing epistemic from pragmatic action. *Cognitive Science*, 18(4), 513–549. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0364-0213(94)90007-8)
- Kitcher, P. (1990). The Division of Cognitive Labor. *Journal of Philosophy*, 87(1), 5–22. <https://doi.org/10.2307/2026796>

- Kiverstein, J. D. et Rietveld, E. (2018). Reconceiving representation-hungry cognition: An ecological-enactive proposal. *Adaptive Behavior*.
<https://doi.org/10.1177/1059712318772778>
- Kiverstein, J., Dijk, L. van et Rietveld, E. (2021). The Field and Landscape of Affordances: Koffka's Two Environments Revisited. *Synthese*, 198, 2279–2296.
<https://doi.org/10.1007/s11229-019-02123-x>
- Kiverstein, J., Miller, M. et Rietveld, E. (2019). The feeling of grip: Novelty, error dynamics, and the predictive brain. *Synthese*, 196(7), 2847–2869. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1583-9>
- Kiverstein, J. et Rietveld, E. (2020). Scaling-Up Skilled Intentionality to Linguistic Thought. *Synthese*, 198(Suppl 1), 175–194. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02540-3>
- Klump, G. M. et Shalter, M. D. (1984). Acoustic behaviour of birds and mammals in the predator context. II. The functional significance and evolution of alarm signals. *Z. Tierpsychol.*, 66, 206–226.
- Knill, D. C. et Pouget, A. (2004). The Bayesian brain: The role of uncertainty in neural coding and computation. *Trends in Neurosciences*, 27(12), 712–719.
- Knobe, J. (2003). Intentional action and side effects in ordinary language. *Analysis*, 63(279), 190–194. <https://doi.org/10.1111/1467-8284.00419>
- Knobe, J. (2006). The Concept of Intentional Action: A Case Study in the Uses of Folk Psychology. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, 130(2), 203–231.
- Knoeferle, P. et Guerra, E. (2016). Visually Situated Language Comprehension. *Language and Linguistics Compass*, 10(2), 66–82. <https://doi.org/10.1111/lnc3.12177>
- Knott, A. (2012). *Sensorimotor cognition and natural language syntax*. MIT Press.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. Routledge.
- Kono, T. (2009). Social Affordances and the Possibility of Ecological Linguistics. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 43(4), 356. <https://doi.org/10.1007/s12124-009-9097-8>
- Koranda, M. J., Bulgarelli, F., Weiss, D. J. et MacDonald, M. C. (2020). Is Language Production Planning Emergent From Action Planning? A Preliminary Investigation. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01193>
- Koren, L. (2021). Introduction: Between inferentialism and Collective Intentionality. In L. Koren, H. B. Schmid, P. Stovall et L. Townsend (Eds.), *Groups, Norms and Practices: Essays on Inferentialism and Collective Intentionality* (pp. 1–20). Springer.

- Korman, J. et Malle, B. F. (2016). Grasping for Traits or Reasons? How People Grapple With Puzzling Social Behaviors. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 42(11), 1451–1465. <https://doi.org/10.1177/0146167216663704>
- Kravchenko, A. V. (2007). Essential properties of language, or, why language is not a code. *Language Sciences*, 29(5), 650–671. <https://doi.org/10.1016/j.langsci.2007.01.004>
- Krebs, J. et Dawkins, R. (1984). Animal signals: Mind-reading and manipulation. In *Behavioural ecology: An evolutionary approach* (2nd edn, pp. 380–402). Blackwell.
- Kripke, S. (1982). *Wittgenstein on Rules and Private Language*. Harvard University Press.
- Kross, E., Berman, M. G., Mischel, W., Smith, E. E. et Wager, T. D. (2011). Social rejection shares somatosensory representations with physical pain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(15), 6270–6275.
- Krueger, J. (2011). Extended Cognition and the Space of Social Interaction. *Consciousness and Cognition*, 20(3), 643–657. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2010.09.022>
- Krueger, J. (2013). Ontogenesis of the Socially Extended Mind. *Cognitive Systems Research*, 25, 40–46.
- Kukla, R. (2014). Performative Force, Convention, and Discursive Injustice. *Hypatia*, 29(2), 440–457. <https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.2012.01316.x>
- Kwisthout, J., Vogt, P., Haselager, P. et Dijkstra, T. (2008). Joint attention and language evolution. *Connection Science*, 20(2/3), 155–171. <https://doi.org/10.1080/09540090802091958>
- Lackey, J. (2008). *Learning From Words: Testimony as a Source of Knowledge*. Oxford: Oxford University Press.
- LaCroix, T. (2020). On salience and signaling in sender–receiver games: Partial pooling, learning, and focal points. *Synthese*, 197(4), 1725–1747. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-1766-z>
- Laidre, M. E. et Vehrencamp, S. L. (2008). Is bird song a reliable signal of aggressive intent? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(7), 1207–1211. <https://doi.org/10.1007/s00265-007-0539-3>
- Lakoff, G. et Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. University of Chicago Press.
- Lakoff, G. et Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought*. Basic Books.
- Laland, K., Matthews, B. et Feldman, M. W. (2016). An introduction to niche construction theory. *Evolutionary Ecology*, 30(2), 191–202. <https://doi.org/10.1007/s10682-016-9821-z>

- Laland, K. N. et O'Brien, M. J. (2011). Cultural Niche Construction: An Introduction. *Biological Theory*, 6(3), 191–202. <https://doi.org/10.1007/s13752-012-0026-6>
- Laland, K. N., Odling-Smee, J. et Feldman, M. W. (2000). Niche construction, biological evolution, and cultural change. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 131–146; discussion 146–175. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00002417>
- Latash, M. L. (2008). *Synergy*. Oxford University Press.
- Latash, M. L., Scholz, J. P. et Schöner, G. (2002). Motor Control Strategies Revealed in the Structure of Motor Variability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(1), 26–31.
- Latash, M. L., Scholz, J. P. et Schöner, G. (2007). Toward a new theory of motor synergies. *Motor Control*, 11(3), 276–308. <https://doi.org/10.1123/mcj.11.3.276>
- Lawrence, J. P., Mahony, M. et Noonan, B. P. (2018). Differential responses of avian and mammalian predators to phenotypic variation in Australian Brood Frogs. *PloS One*, 13(4), e0195446. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195446>
- Lea, J., Dyson, M. et Halliday, T. (2002). Phonotaxis to advertisement calls by midwife toads (*Alytes muletensis*) is not necessarily related to mating. *AMPHIBIA REPTILIA*, 23(Part 2), 151–160.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155–184.
- Lee, T. S. et Mumford, D. (2003). Hierarchical Bayesian inference in the visual cortex. *Journal of the Optical Society of America. A, Optics, Image Science, and Vision*, 20(7), 1434–1448. <https://doi.org/10.1364/josaa.20.001434>
- Lelong, A. et Bailly, G. (2011). Study of the phenomenon of phonetic convergence thanks to speech dominoes. In A. Esposito, A. Vinciarelli, K. Vicsi, C. Pelachaud et A. Nijholt (Eds.), *Analysis of Verbal and Nonverbal Communication and Enactment: The Processing Issue* (pp. 280–293). Springer Verlag. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00603164>
- Lentini, R., Martín, N. Y., Forlin, M., Belmonte, L., Fontana, J., Cornella, M., Martini, L., Tamburini, S., Bentley, W. E., Jousson, O. et Mansy, S. S. (2017). Two-Way Chemical Communication between Artificial and Natural Cells. *ACS Central Science*, 3(2), 117–123. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.6b00330>
- Lepore, E. et Stone, M. (2015). *Imagination and Convention: Distinguishing Grammar and Inference in Language*. Oxford University Press.
- Leslie, A. M. (2000). How to acquire a “representational theory of mind”? In *Metarepresentations: A multidisciplinary perspective* (D. Sperber, pp. 197–223). Oxford University Press.

- Lester, B. M. et Boukydis, C. F. Z. (1992). No language but a cry. In *Nonverbal vocal communication: Comparative and developmental approaches* (pp. 145–173). Cambridge University Press.
- Lewis, D. K. (1969). *Convention: A Philosophical Study*. Wiley-Blackwell.
- Lewontin, R. C. (1983). Gene, organism and environment. In D. S. Bendall (Ed.), *Evolution from molecules to men* (pp. 273–286). Cambridge University Press.
- Liddle, B. et Nettle, D. (2006). Higher-order theory of mind and social competence in school-age children. *Journal of Cultural and Evolutionary Psychology*, 4, 231–244.
<https://doi.org/10.1556/JCEP.4.2006.3-4.3>
- Linell, P. (2004). *The Written Language Bias in Linguistics: Its Nature, Origins and Transformations*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203342763>
- Linell, P. (2017). Dialogue, dialogicality and interactivity: A conceptually bewildering field? *Language and Dialogue*, 7(3), 301–335. <https://doi.org/10.1075/ld.7.3.01lin>
- Lloyd, J. (1966). *Studies on the flash communication system in Photinus fireflies*. Museum of Zoology of University of Michigan.
- Lo Presti, P. (2020). Persons and Affordances. *Ecological Psychology*, 32(1), 25–40.
<https://doi.org/10.1080/10407413.2019.1689821>
- Logue, D. M., Takahashi, A. D. et Cade, W. H. (2011). Aggressiveness and Size: A Model and Two Tests. *The American Naturalist*, 177(2), 202–210. <https://doi.org/10.1086/657978>
- Looney, W. S. (2022). Problems for Predictive Information. *Erkenntnis*, 87(3), 1317–1329.
<https://doi.org/10.1007/s10670-020-00250-3>
- López Galán, A., Chung, W.-S. et Marshall, N. J. (2020). Dynamic Courtship Signals and Mate Preferences in *Sepia plangon*. *Frontiers in Physiology*, 11.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.00845>
- Lorberbaum, J. P., Newman, J. D., Horwitz, A. R., Dubno, J. R., Lydiard, R. B., Hamner, M. B., Bohning, D. E. et George, M. S. (2002). A potential role for thalamocingulate circuitry in human maternal behavior. *Biological Psychiatry*, 51(6), 431–445.
[https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(01\)01284-7](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(01)01284-7)
- Louwerse, M. M., Dale, R., Bard, E. G. et Jeuniaux, P. (2012). Behavior Matching in Multimodal Communication Is Synchronized. *Cognitive Science*, 36(8), 1404–1426.
<https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2012.01269.x>
- Low, J. (2010). Preschoolers' implicit and explicit false-belief understanding: Relations with complex syntactical mastery. *Child Development*, 81(2), 597–615.

- Lyons, P. (2006). The biogenic approach to cognition. *Cognitive Processing*, 7(1), 11–29. <https://doi.org/10.1007/s10339-005-0016-8>
- Lyra, R. B., Monteiro, L. R. et Ruiz-Miranda, C. R. (2022). Song as a signal of male identity and quality in the Green-winged Saltator (*Saltator similis*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 134(1), 86–96. <https://doi.org/10.1676/21-00033>
- Lyre, H. (2018). Socially Extended Cognition and Shared Intentionality. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00831>
- Mace, W. M. (1977). James J. Gibson’s strategy for perceiving: Ask not what’s inside your head, but what your head’s inside of. In R. E. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting and knowing*. Lawrence Erlbaum.
- Macedonia, J. M. et Evans, C. S. (1993). Variation among mammalian alarm call systems and the problem of meaning in animal signals. *Ethology*, 93, 177–197. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1993.tb00988.x>
- MacKay. (2003). *Information Theory, Inference and Learning Algorithms*. Cambridge University Press.
- Mackay, D. G. (1973). Aspects of the theory of comprehension, memory and attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 25(1), 22–40. <https://doi.org/10.1080/14640747308400320>
- Mahon, B. Z. et Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology-Paris*, 102(1), 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.004>
- Malle, B. F., Knobe, J. M. et Nelson, S. E. (2007). Actor-observer asymmetries in explanations of behavior: New answers to an old question. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(4), 491–514. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.93.4.491>
- Mameli, M. (2001). Mindreading, Mindshaping, and Evolution. *Biology and Philosophy*, 16(5), 595–626. <https://doi.org/10.1023/A:1012203830990>
- Mann, S. F. (2018). Attribution of Information in Animal Interaction. *Biological Theory*, 13(3), 164–179. <https://doi.org/10.1007/s13752-018-0299-5>
- Mann, S. F., Pain, R. et Kirchhoff, M. D. (2022). Free energy: A user’s guide. *Biology & Philosophy*, 37(4), 33. <https://doi.org/10.1007/s10539-022-09864-z>
- Maranesi, M., Bonini, L. et Fogassi, L. (2014). Cortical processing of object affordances for self and others’ action. *Frontiers in Psychology*, 5, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00538>
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>

- Mark, L. S. (1987). Eyeheight-scaled information about affordances: A study of sitting and stair climbing. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 13(3), 361–370. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.13.3.361>
- Marler, P., Evans, C. S. et Hauser, M. (1992). Animal signals: Motivational, referential, or both? In H. Papoušek, U. Jürgens et M. Papoušek (Eds.), *Nonverbal Vocal Communication: Comparative and Developmental Approaches* (pp. 66–86). Cambridge University Press.
- Marr, D. (1982). *Vision*. W. H. Freeman.
- Marsh, K. L., Richardson, M. J., Baron, R. M. et Schmidt, R. c. (2006). Contrasting Approaches to Perceiving and Acting With Others. *Ecological Psychology*, 18(1), 1–38. https://doi.org/10.1207/s15326969eco1801_1
- Marsh, K. L., Richardson, M. J. et Schmidt, R. C. (2009). Social Connection Through Joint Action and Interpersonal Coordination. *Topics in Cognitive Science*, 1(2), 320–339. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2009.01022.x>
- Marsili, N. (2021). Lying, speech acts, and commitment. *Synthese*, 199(1), 3245–3269. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02933-4>
- Martens, J. et Schlicht, T. (2018). Individualism versus interactionism about social understanding. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 17(2), 245–266. <https://doi.org/10.1007/s11097-017-9499-x>
- Mateo, J. M. (1996). The development of alarm-call response behaviour in free-living juvenile Belding's ground squirrels. *Animal Behaviour*, 52(3), 489–505. <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0192>
- Mateo, J. M. (2010). Alarm calls elicit predator-specific physiological responses. *Biology Letters*, 6(5), 623–625. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0118>
- Maturana, H. R. (1978). Biology of language: The epistemology of reality. *Psychology and Biology of Language and Thought*, 27–63.
- Maturana, H. R., Varela, F. J. . et Varela, F. J. . (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. D. Reidel.
- Maynard Smith, J. (1965). The Evolution of Alarm Calls. *The American Naturalist*, 99(904), 59–63. JSTOR.
- Maynard Smith, J. (1972). *On Evolution*. Edinburgh University Press.
- Maynard Smith, J. et Harper, D. (2003). *Animal Signals*. Oxford University Press.
- Maynard Smith, J. et Harper, D. G. C. (1995). Animal Signals: Models and Terminology. *Journal of Theoretical Biology*, 177(3), 305–311. <https://doi.org/10.1006/jtbi.1995.0248>

- Maynard Smith, J. et Price, G. R. (1973). The Logic of Animal Conflict. *Nature*, 246(5427), Article 5427. <https://doi.org/10.1038/246015a0>
- McDonald, L. (2022). Reimagining Illocutionary Force. *The Philosophical Quarterly*, 72(4), 918–939. <https://doi.org/10.1093/pq/pqab063>
- McDowell, J. (1984). Wittgenstein on Following a Rule. *Synthese*, 58(March), 325–364. <https://doi.org/10.1007/bf00485246>
- McGaugh, J. L. (2003). *Memory and emotion: The making of lasting memory*. Weidenfeld and Nicolson.
- McGeer, V. (2007). The Regulative Dimension of Folk Psychology. In D. D. Hutto & M. Ratcliffe (Eds.), *Folk Psychology Re-Assessed* (pp. 137–156). Kluwer/Springer Press.
- McGeer, V. (2015). Mind-Making Practices: The Social Infrastructure of Self-Knowing Agency and Responsibility. *Philosophical Explorations*, 18(2), 259–281. <https://doi.org/10.1080/13869795.2015.1032331>
- McLaughlin, P. (2000). *What Functions Explain: Functional Explanation and Self-Reproducing Systems*. Cambridge University Press.
- Menary, R. (2010). *The Extended Mind*. MIT Press.
- Menary, R. (2013). Cognitive integration, enculturated cognition and the socially extended mind. *Cognitive Systems Research*, 25–26, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2013.05.002>
- Menary, R. (2016). Pragmatism and the Pragmatic Turn in Cognitive Science. In K. Friston, A. Andreas et D. Kragic (Eds.), *Pragmatism and the Pragmatic Turn in Cognitive Science* (pp. 219–236). Cambridge MA: M.I.T. Press.
- Mercier, H. et Sperber, D. (2017). *The Enigma of Reason*. Harvard University Press.
- Merleau-Ponty, M. (1942). *La Structure du Comportement*. Presses Universitaires de France.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la Perception*. Gallimard.
- Mesterton-Gibbons, M., Marden, J. H. et Dugatkin, L. A. (1996). On wars of attrition without assessment. *Journal of Theoretical Biology*, 181(1), 65–83. <https://doi.org/10.1006/jtbi.1996.0115>
- Michaelidis, C. I., Demary, K. C. et Lewis, S. M. (2006). Male courtship signals and female signal assessment in *Photinus greeni* fireflies. *Behavioral Ecology*, 17(3), 329–335. <https://doi.org/10.1093/beheco/arj035>
- Michaels, C. F. et Carello, C. (1981). *Direct Perception*. Prentice-Hall.
- Miller, E. K. et Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>

- Miller, S. (2001). *Social Action: A Teleological Account*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511612954>
- Millette-Gagnon, A., Veissière, S., Ramstead, M. et Friston. (2023). An active inference approach to semiotics. In A. Garcia & A. Ibanez (Eds.), *The Routledge Handbook of Semiosis and the Brain*. Routledge.
- Millikan, R. G. (1984). *Language, Thought, and Other Biological Categories*. MIT Press.
- Millikan, R. G. (1989a). Biosemantics. *Journal of Philosophy*, 86(July), 281–297.
<https://doi.org/jphil198986652>
- Millikan, R. G. (1989b). In Defense of Proper Functions. *Philosophy of Science*, 56(2), 288–302. JSTOR.
- Millikan, R. G. (1990). Compare and Contrast Dretske, Fodor, and Millikan on Teleosemantics. *Philosophical Topics*, 18(2), 151–161. <https://doi.org/10.5840/philtopics19901828>
- Millikan, R. G. (1995). Pushmi-Pullyu Representations. *Philosophical Perspectives*, 9, 185–200.
<https://doi.org/10.2307/2214217>
- Millikan, R. G. (2004). *Varieties of Meaning*. MIT Press.
- Millikan, R. G. (2005). *Language: A Biological Model*. Oxford: Clarendon Press.
- Mirza, M. B., Adams, R. A., Mathys, C. D. et Friston, K. J. (2016). Scene Construction, Visual Foraging, and Active Inference. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 10.
<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fncom.2016.00056>
- Mithen, S. (2009). Holistic Communication and the Coevolution of Language and Music: The Resurrection of an old idea. In R. Botha & C. Knight (Eds.), *The Prehistory of Language* (pp. 58–76). Oxford University Press.
- Modak, S., Brown, W. D. et Balakrishnan, R. (2021). Decoupling of female phonotaxis and mating propensity in a tree cricket. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 75(10).
<https://doi.org/10.1007/s00265-021-03084-3>
- Møller, A. P. (1988). False alarm calls as a means of resource usurpation in the great tit *Parus major*. *Ethology*, 79(1), 25–30. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1988.tb00697.x>
- Montague, P. R., Hyman, S. E. et Cohen, J. D. (2004). Computational roles for dopamine in behavioural control. *Nature*, 431(7010), Article 7010.
<https://doi.org/10.1038/nature03015>
- Moore, R. (2017a). Gricean Communication and Cognitive Development. *Philosophical Quarterly*, 67(267).
- Moore, R. (2017b). Social Cognition, Stag Hunts, and the Evolution of Language. *Biology and Philosophy*, 32(6), 797–818. <https://doi.org/10.1007/s10539-017-9598-7>

- Moore, R. (2018a). Gricean Communication, Joint Action, and the Evolution of Cooperation. *Topoi*, 37(2), 329–341. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9372-5>
- Moore, R. (2018b). Gricean Communication, Language Development, and Animal Minds. *Philosophy Compass*, 13(12), 1–13. <https://doi.org/10.1111/phc3.12550>
- Moore, R. (2019). Utterances Without Force. *Grazer Philosophische Studien*, 96(3), 342–358. <https://doi.org/10.1163/18756735-09603005>
- Moore, R. (2021). The cultural evolution of mind-modelling. *Synthese*, 199(1), 1751–1776. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02853-3>
- Mossio, M., Saborido, C. et Moreno, A. (2009). An Organizational Account of Biological Functions. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 60(4), 813–841. JSTOR.
- Müller, U., Carpendale, J. I. M., Bibok, M. et Racine, T. P. (2006). Subjectivity, identification and differentiation: Key issues in early social development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 71(2), 167–179; discussion 180-186. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2006.00400.x>
- Mumford, D. (1992). On the computational architecture of the neocortex. *Biological Cybernetics*, 66(3), 241–251. <https://doi.org/10.1007/BF00198477>
- Mundy, P. et Newell, L. (2007). Attention, Joint Attention, and Social Cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 269–274. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00518.x>
- Murray, A. (1979). Infant crying as an elicitor of parental behavior: An examination of two models. *Psychological Bulletin*, 86, 191–215. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.86.1.191>
- Myin, E. (2021). On the importance of correctly locating content: Why and how REC can afford affordance perception. *Synthese*, 198(1), 25–39. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02607-1>
- Myin, E. et Es, T. van. (2020). *Predictive Processing and Representation: How Less Can Be More*. https://www.academia.edu/42085172/Predictive_Processing_and_Representation_How_Less_Can_Be_More_2020_
- Myin, E. et Hutto, D. D. (2015). REC: Just Radical Enough. *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 41(1), 61–71. <https://doi.org/10.1515/slgr-2015-0020>
- Narins, P., Feng, A., Fay, R. et Popper, A. (2006). *Hearing and Sound Communication in Amphibians*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-47796-1>

- Neal, R. M. et Hinton, G. E. (1998). A View of the Em Algorithm that Justifies Incremental, Sparse, and other Variants. In M. I. Jordan (Ed.), *Learning in Graphical Models* (pp. 355–368). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-5014-9_12
- Neander, K. (1991). The teleological notion of ‘function.’ *Australasian Journal of Philosophy*, 69(4), 454–468. <https://doi.org/10.1080/00048409112344881>
- Neander, K. et Schulte, P. (2021). Teleological Theories of Mental Content. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2021). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/content-teleological/>
- Newen, A., De Bruin, L. et Gallagher, S. (2018). The Oxford Handbook of 4E Cognition. In *The Oxford Handbook of 4E Cognition*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198735410.001.0001>
- Nielsen, M. et Tomaselli, K. (2010). Overimitation in Kalahari Bushman Children and the Origins of Human Cultural Cognition. *Psychological Science*, 21(5), 729–736. <https://doi.org/10.1177/0956797610368808>
- Noë, Alva. (2004). *Action in perception* (pp. viii, 277 pages :). MIT Press,.
- Nowell, S. W., Watson, L. R., Crais, E. R., Baranek, G. T., Faldowski, R. A. et Turner-Brown, L. (2020). Joint Attention and Sensory-Regulatory Features at 13 and 22 Months as Predictors of Preschool Language and Social-Communication Outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 1–17. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00036
- Obana, Y. et Haugh, M. (2015). Co-authorship of Joint utterances in Japanese. *Dialogue and Discourse*, 6(1). <https://search.proquest.com/docview/1792499094/58745716C0A4C8CPQ/1>
- Odling-Smee, F. J., Laland, K. N. et Feldman, M. W. (2003). *Niche construction: The neglected process in evolution* (1–1 online resource (xii, 472 pages) : illustrations). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400847266>
- Okanda, M., Asada, K., Moriguchi, Y. et Itakura, S. (2015). Understanding violations of Gricean maxims in preschoolers and adults. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00901>
- Oliveira, G. S. de. (2018). Representationalism is a Dead End. *Synthese*, 198(1), 209–235. <https://doi.org/10.1007/s11229-018-01995-9>
- Opie, J. et O’Brien, G. (2004). Notes Toward a Structuralist Theory of Mental Representation. In H. Clapin, P. Staines et P. Slezak (Eds.), *Representation in Mind: New Approaches to Mental Representation* (pp. 1–20). Elsevier.

- O'Regan, J. K. et Noë, A. (2001). A Sensorimotor Account of Vision and Visual Consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(5), 883–917. <https://doi.org/10.1017/s0140525x01000115>
- Orlandi, N. (2014). *The Innocent Eye: Why Vision is Not a Cognitive Process*. Oup Usa.
- Orlandi, N. (2016). Bayesian Perception Is Ecological Perception. *Philosophical Topics*, 44(2), 327–351. <https://doi.org/10.5840/philtopics201644226>
- Orlandi, N. (2018). Predictive Perceptual Systems. *Synthese*, 195(6), 2367–2386. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1373-4>
- Orsucci, F., Giuliani, A. et Webber, C. (2006). Combinatorics and synchronization in natural semiotics. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 361(2), 665–676. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2005.06.044>
- Otte, D. (1974). Effects and Functions in the Evolution of Signaling Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5(1), 385–417. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.002125>
- Owren, M., Rendall, D. et Ryan, M. (2010). Redefining animal signaling: Influence versus information in communication. *Biology & Philosophy*, 25(5), 755–780. <https://doi.org/10.1007/s10539-010-9224-4>
- Ozçalışkan, S. et Goldin-Meadow, S. (2005). Gesture is at the cutting edge of early language development. *Cognition*, 96(3), B101-113. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.01.001>
- Pacherie, É. (2006). Towards a dynamic theory of intentions. In *Does consciousness cause behavior? An investigation of the nature of volition*. MIT Press.
- Page, R. A. et Ryan, M. J. (2005). Flexibility in assessment of prey cues: Frog-eating bats and frog calls. *Proceedings. Biological Sciences*, 272(1565), 841–847. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2998>
- Pardo, J. S., Urmanche, A., Wilman, S. et Wiener, J. (2017). Phonetic convergence across multiple measures and model talkers. *Attention, Perception et Psychophysics*, 79(2), 637–659. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1226-0>
- Parr, T. et Friston, K. J. (2017). Working memory, attention, and salience in active inference. *Scientific Reports*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15249-0>
- Parr, T. et Friston, K. J. (2019). Generalised free energy and active inference. *Biological Cybernetics*, 113(5), 495–513. <https://doi.org/10.1007/s00422-019-00805-w>
- Parr, T., Pezzulo, G. et Friston, K. (2022). *Active inference: The free energy principle in mind, brain and behavior*. MIT Press.

- Paternotte, C. (2015). The epistemic core of weak joint action. *Philosophical Psychology*, 28(1), 70–93. <https://doi.org/10.1080/09515089.2013.819614>
- Pattee, H. (1973). The physical basis and origin of hierarchical control. In *Hierarchy theory* (pp. 73–108). Braziller.
- Payne, R. J. H. (1998). Gradually escalating fights and displays: The cumulative assessment model. *Animal Behaviour*, 56(3), 651–662. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0835>
- Peacocke, C. (1992). *A Study of Concepts*. MIT Press.
- Pecher, D. (2018). Curb Your Embodiment. *Topics in Cognitive Science*, 10(3), 501–517. <https://doi.org/10.1111/tops.12311>
- Peirce, C. S. (1902). Logic as semiotic: A theory of signs. In *Philosophical writings of Peirce*. Dover.
- Peirce, C. S. (1931). *The Collected Papers: Volumes 1-6* (C. Hartshorne & P. Weiss, Eds.). Harvard University Press.
- Peregrin, J. (2006). Meaning as an Inferential Role. *Erkenntnis*, 64(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10670-005-4698-1>
- Peregrin, J. (2012). Inferentialism and the Normativity of Meaning. *Philosophia*, 40(1), 75–97. <https://doi.org/10.1007/s11406-010-9271-8>
- Peregrin, J. (2014). *Inferentialism: Why Rules Matter*. Palgrave Macmillan.
- Peregrin, J. (2021a). Normative attitudes. In L. Townsend (Ed.), *Social institution of norms* (pp. 121–137). Routledge.
- Peregrin, J. (2021b). Normative Mindshaping and the Normative Niche. In L. Koren, H. B. Schmid, P. Stovall et L. Townsend (Eds.), *Groups, Norms and Practices: Essays on Inferentialism and Collective Intentionality* (pp. 85–98). Springer.
- Peregrin, J. (2022). Inferentialism Naturalized. *Philosophical Topics*, 50(1), 33–54.
- Perfors, A., Tenenbaum, J. B. et Regier, T. (2011). The learnability of abstract syntactic principles. *Cognition*, 118(3), 306–338. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.11.001>
- Perrykkad, K., Lawson, R. P., Jamadar, S. et Hohwy, J. (2021). The Effect of Uncertainty on Prediction Error in the Action Perception Loop. *Cognition*, 210, 104598. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104598>
- Peters, U. (2019). The Complementarity of Mindshaping and Mindreading. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 18(3), 533–549. <https://doi.org/10.1007/s11097-018-9584-9>
- Pettit, D. et Knobe, J. (2009). The Pervasive Impact of Moral Judgment. *Mind & Language*, 24(5), 586–604. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2009.01375.x>

- Pettit, P. et Schweikard, D. (2006). Joint Actions and Group Agents. *Philosophy of the Social Sciences*, 36(1), 18–39. <https://doi.org/10.1177/0048393105284169>
- Pezzulo, G. (2012). An Active Inference view of cognitive control. *Frontiers in Psychology*, 3. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2012.00478>
- Pezzulo, G. et Cisek, P. (2016). Navigating the Affordance Landscape: Feedback Control as a Process Model of Behavior and Cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(6), 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.03.013>
- Pezzulo, G., Rigoli, F. et Friston, K. J. (2018). Hierarchical Active Inference: A Theory of Motivated Control. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(4), 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.01.009>
- Pickering, M. J. et Branigan, H. P. (1999). Syntactic priming in language production. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(4), 136–141. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01293-0](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01293-0)
- Pickering, M. J. et Garrod, S. (2004). Toward a Mechanistic Psychology of Dialogue. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(2), 169–190. <https://doi.org/10.1017/S0140525X04000056>
- Pickering, M. J. et Garrod, S. (2013). An integrated theory of language production and comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(4), 329–347. <https://doi.org/10.1017/S0140525X12001495>
- Pickering, T. R. (2013). *Rough and tumble: Aggression, hunting, and human evolution* (1–1 online resource). University of California Press. <https://www.degruyter.com/isbn/9780520955127>
- Pinker, S. et Bloom, P. (1990). Natural Language and Natural Selection. *Behavioral and Brain Sciences*, 13(4), 707–727. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00081061>
- Pitts-Taylor, V. (2016). *The brain's body: Neuroscience and corporeal politics*. Duke University Press.
- Planer, R. J. et Godfrey-Smith, P. (2021). Communication and Representation Understood as Sender-Receiver Coordination. *Mind and Language*, 36(5), 750–770. <https://doi.org/10.1111/mila.12293>
- Planer, R. J. et Sterelny, K. (2021). *From Signal to Symbol: The Evolution of Language*. MIT Press.
- Poldrack, R. (2010). Mapping Mental Function to Brain Structure: How can Cognitive Neuroimaging Succeed? *Perspectives on Psychological Science*, 5(6), 753–761.
- Povinelli, D. (2000). *Folk Physics for Apes: The Chimpanzee's Theory of How the World Works*. Oxford University Press.

- Price, T., Wadewitz, P., Cheney, D., Seyfarth, R., Hammerschmidt, K. et Fischer, J. (2015). Vervets revisited: A quantitative analysis of alarm call structure and context specificity. *Scientific Reports*, 5, 13220. <https://doi.org/10.1038/srep13220>
- Proust, J. (2016). The Evolution of Primate Communication and Metacommunication. *Mind and Language*, 31(2), 177–203. <https://doi.org/10.1111/mila.12100>
- Pulvermüller, F. (2013). How neurons make meaning: Brain mechanisms for embodied and abstract-symbolic semantics. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(9), 458–470. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.06.004>
- Pulvermüller, F. (2018). Neural reuse of action perception circuits for language, concepts and communication. *Progress in Neurobiology*, 160, 1–44. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2017.07.001>
- Pulvermüller, F. et Fadiga, L. (2010). Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(5), 351–360. <https://doi.org/10.1038/nrn2811>
- Putnam, H. (1975). The Meaning of “Meaning.” *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 7, 131–193.
- Raczaszek-Leonardi, J. (2009). Symbols as constraints: The structuring role of dynamics and self-organization in natural language. *Pragmatics & Cognition*, 17(3), 653–676. <https://doi.org/10.1075/pc.17.3.09ras>
- Rączaszek-Leonardi, J., Nomikou, I., Rohlfing, K. J. et Deacon, T. W. (2018). Language Development From an Ecological Perspective: Ecologically Valid Ways to Abstract Symbols. *Ecological Psychology*, 30(1), 39–73. <https://doi.org/10.1080/10407413.2017.1410387>
- Rączaszek-Leonardi, J. et Scott Kelso, J. A. (2008). Reconciling symbolic and dynamic aspects of language: Toward a dynamic psycholinguistics. *New Ideas in Psychology*, 26(2), 193–207. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2007.07.003>
- Radulescu, A. (2019). A Defence of Intentionalism About Demonstratives. *Australasian Journal of Philosophy*, 97(4), 775–791. <https://doi.org/10.1080/00048402.2018.1521854>
- Raja, V. et Anderson, M. (2021). *Behavior Considered as an Enabling Constraint* (pp. 209–232). https://doi.org/10.1007/978-3-030-54092-0_10
- Ramenzoni, V. C., Davis, T. J., Riley, M. A., Shockley, K. et Baker, A. A. (2011). Joint action in a cooperative precision task: Nested processes of intrapersonal and interpersonal coordination. *Experimental Brain Research*, 211(3–4), 447–457. <https://doi.org/10.1007/s00221-011-2653-8>

- Ramenzoni, V. C., Riley, M. A., Shockley, K. et Baker, A. A. (2012). Interpersonal and intrapersonal coordinative modes for joint and single task performance. *Human Movement Science*, 31(5), 1253–1267. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.12.004>
- Rampioni, G., Mavelli, F., Damiano, L., D'Angelo, F., Messina, M., Leoni, L. et Stano, P. (2014). A synthetic biology approach to bio-chem-ICT: First moves towards chemical communication between synthetic and natural cells. *Natural Computing*, 13(3), 333–349. <https://doi.org/10.1007/s11047-014-9425-x>
- Ramstead, M. J. D., Badcock, P. B. et Friston, K. J. (2018). Answering Schrödinger's question: A free-energy formulation. *Physics of Life Reviews*, 24, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2017.09.001>
- Ramstead, M. J. D., Constant, A., Badcock, P. B. et Friston, K. J. (2019). Variational ecology and the physics of sentient systems. *Physics of Life Reviews*, 31, 188–205. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2018.12.002>
- Ramstead, M. J. D., Kirchhoff, M. D., Constant, A. et Friston, K. J. (2019). Multiscale Integration: Beyond Internalism and Externalism. *Synthese*, 198(Suppl 1), 41–70. <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02115-x>
- Ramstead, M. J., Kirchhoff, M. D. et Friston, K. J. (2020). A tale of two densities: Active inference is enactive inference. *Adaptive Behavior*, 28(4), 225–239. <https://doi.org/10.1177/1059712319862774>
- Ramstead, M., Veissière SP et Kirmayer LJ. (2016). Cultural Affordances: Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention. *Frontiers in Psychology*, 7, 1090. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01090>
- Rao, R. P. N. et Ballard, D. H. (1999). Predictive coding in the visual cortex: A functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. *Nature Neuroscience*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/4580>
- Rao, R. P. N. et Sejnowski, T. J. (2002). Predictive coding, cortical feedback, and spike-timing dependent plasticity. In R. P. N. Rao, B. A. Olshausen et M. S. Lewicki (Eds.), *Probabilistic models of the brain: Perception and neural function* (pp. 297–315).
- Read, C. et Szokolszky, A. (2020). Ecological Psychology and Enactivism: Perceptually-Guided Action vs. Sensation-Based Enaction1. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01270>
- Recanati, F. (2001). What Is Said. *Synthese*, 128(1), 75–91. <https://doi.org/10.1023/A:1010383405105>
- Recanati, F. (2002). *Literal Meaning*. Cambridge University Press.

- Recanati, F. (2018). From meaning to content. In D. Ball & B. Raburn (Eds.), *The science of meaning: Essays on the metatheory of natural language semantics* (pp. 113–137). Oxford University Press.
- Reddy, M. J. (1979). The conduit metaphor: A case of frame conflict in our language about language. In *Metaphor and thought* (pp. 284–310). Cambridge University Press.
- Reed, E. S. (1983). Two Theories of the Intentionality of Perceiving. *Synthese*, 54(January), 85–94. <https://doi.org/10.1007/BF00869464>
- Reed, E. S. (1996). *Encountering the World: Toward an Ecological Psychology*. Oxford University Press.
- Rendall, D., Owren, M. J. et Ryan, M. J. (2009). What do animal signals mean? *Animal Behaviour*, 78(2), 233–240.
- Renzi, D. T., Bulgarelli, F., Navarro-Torres, C. et Morales, J. (2017). Two minds are better than one: Cooperative communication as a new framework for understanding infant language learning. *Translational Issues in Psychological Science*, 3(1), 19–33. <https://doi.org/10.1037/tps0000088>
- Rhebergen, F., Taylor, R. C., Ryan, M. J., Page, A. et Halfwerk, W. (2015). Multimodal cues improve prey localization under complex environmental conditions. *Proceedings: Biological Sciences*, 282(1814), 1–8.
- Ribó, I. (2019). Semiotic alignment: Towards a dialogical model of interspecific communication. *Semiotica*, 2019(230), 247–274. <https://doi.org/10.1515/sem-2018-0003>
- Richardson, D. C. et Dale, R. (2005). Looking To Understand: The Coupling Between Speakers' and Listeners' Eye Movements and Its Relationship to Discourse Comprehension. *Cognitive Science*, 29(6), 1045–1060. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000_29
- Richardson, D. C., Dale, R. et Kirkham, N. Z. (2007). The Art of Conversation Is Coordination. *Psychological Science*, 18(5), 407–413. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01914.x>
- Rietveld, E. (2008). Situated Normativity: The Normative Aspect of Embodied Cognition in Unreflective Action. *Mind*, 117(468), 973–1001. <https://doi.org/10.1093/mind/fzn050>
- Rietveld, E. (2012). Bodily Intentionality and Social Affordances in Context. In F. Paglieri (Ed.), *Consciousness in Interaction. !E role of the natural and social context in shaping consciousness*. John Benjamins.
- Rietveld, E., Denys, D. et Van Westen, M. (2018). Ecological-Enactive Cognition as engaging with a field of relevant affordances: The Skilled Intentionality Framework. In A. Newen, L. De Bruin et S. Gallagher (Eds.), *The Oxford handbook of 4E cognition* (pp. 41–70). Oxford University Press.

- Rietveld, E. et Kiverstein, J. (2014). A Rich Landscape of Affordances. *Ecological Psychology*, 26(4), 325–352. <https://doi.org/10.1080/10407413.2014.958035>
- Rietveld, E., Rietveld, R. et Martens, J. (2019). Trusted strangers: Social affordances for social cohesion. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 18(1), 299–316. <https://doi.org/10.1007/s11097-017-9554-7>
- Riley, M. A., Richardson, M., Shockley, K. et Ramenzoni, V. C. (2011). Interpersonal Synergies. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00038>
- Riley, M. A. et Turvey, M. T. (2002). Variability and Determinism in Motor Behavior. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 99–125. <https://doi.org/10.1080/00222890209601934>
- Rizzolatti, G. et Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188–194. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(98\)01260-0](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(98)01260-0)
- Roberts, C. (2012). Information Structure in Discourse: Towards an Integrated Formal Theory of Pragmatics. *Semantics and Pragmatics*, 5, 1–69.
- Roberts, J. A., Taylor, P. W. et Uetz, G. W. (2007). Consequences of complex signalling: Predator detection of multimodal cues. *Behavioral Ecology*, 18, 236–240.
- Robinson, H. (1994). *Perception*. New York: Routledge.
- Roepstorff, A., Niewöhner, J. et Beck, S. (2010). Enculturing brains through patterned practices. *Neural Networks*, 23(8), 1051–1059. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2010.08.002>
- Rohwer, S. (1977). Status Signaling in Harris Sparrows: Some Experiments in Deception. *Behaviour*, 61(1–2), 107–129.
- Rohwer, S. (1982). The Evolution of Reliable and Unreliable Badges of Fighting Ability. *American Zoologist*, 22(3), 531–546.
- Rosenberg, G. H. et Anderson, M. L. (2008). Content and Action: The Guidance Theory of Representation. *Journal of Mind and Behavior*, 29(1–2), 55–86.
- Rossano, M. J. (2010). Making Friends, Making Tools, and Making Symbols. *Current Anthropology*, 51(S1), S89–S98. <https://doi.org/10.1086/650481>
- Roth, A. E. et Erev, I. (1995). Learning in extensive-form games: Experimental data and simple dynamic models in the intermediate term. *Games and Economic Behavior*, 8(1), 164–212. [https://doi.org/10.1016/S0899-8256\(05\)80020-X](https://doi.org/10.1016/S0899-8256(05)80020-X)
- Rudnicki, J. (2022). Speaker’s Intentions, Ambiguous Demonstrations, and Relativist Semantics for Demonstratives. *Philosophia*, 50(4), 2085–2111. <https://doi.org/10.1007/s11406-022-00526-8>
- Rudnicki, J. (2023). Can the Reference of a Use of ‘That’ Change? Assessing Nonstandard Approaches to the Semantics of Demonstratives. *Journal of Pragmatics*, 209, 31–40.

- Rumelhart, D. E., McClelland, J. L. et University of California, S. Diego. P. R. Group. (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. MIT Press.
- Ryan, M. J. (1985). *The Tungara frog: A study in sexual selection and communication*. University of Chicago Press.
- Ryan, M. J. (1990). Sexual selection, sensory systems and sensory exploitation. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, 7, 157–195.
- Ryan, M. J. (1998). Sexual selection, receiver biases, and the evolution of sex differences. *Science (New York, N.Y.)*, 281(5385), 1999–2003. <https://doi.org/10.1126/science.281.5385.1999>
- Ryan, M. J. et Cummings, M. (2013). Perceptual biases and mate choice. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 44, 437–459.
- Ryan, M. J. et Rand, A. S. (1993). Sexual Selection and Signal Evolution: The Ghost of Biases past. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 340(1292), 187–195.
- Saborido, C., Mossio, M. et Moreno, A. (2011). Biological Organization and Cross-Generation Functions. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 62(3), 583–606. <https://doi.org/10.1093/bjps/axq034>
- Sacks, H., Schegloff, E. A. et Jefferson, G. (1974). A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. *Language*, 50(4), 696–735.
- Salis, P. (2019). Does language have a downtown? Wittgenstein, Brandom, and the game of “giving and asking for reasons.” *Disputatio. Philosophical Research Bulletin*, 8, 494–515. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236918>
- Satne, G. (2021). Collective Intentionality, Inferentialism, and the Capacity for Claim-Making. In L. Koren, H. B. Schmid, P. Stovall et L. Townsend (Eds.), *Groups, Norms and Practices: Essays on Inferentialism and Collective Intentionality* (pp. 99–118). Springer.
- Scarantino, A. (2003). Affordances Explained. *Philosophy of Science*, 70(5), 949–961. <https://doi.org/10.1086/377380>
- Scarantino, A. (2013). Animal communication as information-mediated influence. In U. E. Stegmann (Ed.), *Animal Communication Theory: Information and Influence* (pp. 63–88). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139003551.005>
- Scarantino A. (2015). Information as a Probabilistic Difference Maker. *Australasian Journal of Philosophy*. <https://doi.org/10.1080/00048402.2014.993665>
- Schelling, T. C. (1960). *The Strategy of Conflict: With a New Preface by the Author*. Harvard University Press.

- Schiffer, S. (1972). *Meaning*. Oxford, Clarendon Press.
- Schlenker, P., Chemla, E. et Zuberbühler, K. (2016). What Do Monkey Calls Mean? *Trends in Cognitive Sciences*, 20(12), 894–904. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.10.004>
- Schlosser, G. (1998). Self-Re-Production and Functionality. *Synthese*, 116(3), 303–354. <https://doi.org/10.1023/A:1005073307193>
- Schmidt, M. F. H., Butler, L. P., Heinz, J. et Tomasello, M. (2016). Young Children See a Single Action and Infer a Social Norm. *Psychological Science*, 27(10), 1360–1370. <https://doi.org/10.1177/0956797616661182>
- Schmidt, M. F. H. et Rakoczy, H. (2018). Developing an understanding of normativity. In A. Newen, L. De Bruin et S. Gallagher (Eds.), *Oxford Handbook of 4E Cognition* (pp. 685–706). Oxford University Press.
- Schmidt, M. F. H. et Tomasello, M. (2012). Young Children Enforce Social Norms. *Current Directions in Psychological Science*, 21(4), 232–236. <https://doi.org/10.1177/0963721412448659>
- Schmidt, R. C. et Richardson, M. J. (2008). Dynamics of Interpersonal Coordination. In A. Fuchs & V. K. Jirsa (Eds.), *Coordination: Neural, Behavioral and Social Dynamics* (pp. 281–308). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74479-5_14
- Schrödinger, E. (1944). *What is life?* Cambridge University Press.
- Schuler, W. et Roper, T. J. (1992). Responses to warning coloration in avian predators. *Advances in the Study of Behavior*, 21, 11–146.
- Schultz, W., Dayan, P. et Montague, P. R. (1997). A Neural Substrate of Prediction and Reward. *Science*, 275(5306), 1593–1599. <https://doi.org/10.1126/science.275.5306.1593>
- Schweikard, D. P. et Schmid, H. B. (2021). Collective Intentionality. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/collective-intentionality/>
- Scott-Phillips, T. (2014). *Speaking Our Minds: Why human communication is different, and how language evolved to make it special*. Palgrave Macmillan. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/umontreal-ebooks/detail.action?docID=4763806>
- Scully, J. L. (2008). *Disability Bioethics: Moral Bodies, Moral Difference*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Searcy, W. A., Ballentine, B., Anderson, R. C. et Nowicki, S. (2013). Limits to reliability in avian aggressive signals. *Behaviour*, 150(9–10), 1129–1145. <https://doi.org/10.1163/1568539X-00003052>

- Searcy, W. A. et Nowicki, S. (2005). *The evolution of animal communication: Reliability and deception in signaling systems* (pp. xii, 270). Princeton University Press.
- Searle, J. R. (1969). *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge University Press.
- Searle, J. R. (1975). A Taxonomy of Illocutionary Acts. In K. Gunderson (Ed.), *Language, Mind and Knowledge* (pp. 344–369). University of Minnesota Press.
- Searle, J. R. (1983). *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind*. Cambridge University Press.
- Searle, J. R. (1990). Collective intentions and action. In P. Cohen, J. Morgan et M. E. Pollack (Eds.), *Intentions in communication* (pp. 401–416). MIT Press.
- Searle, J. R. (2010). *Making the Social World: The Structure of Human Civilization*. Oxford University Press UK.
- Sebanz, N., Bekkering, H. et Knoblich, G. (2006). Joint action: Bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(2), 70–76.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.009>
- Seifert, U. (2012). Stochastic thermodynamics, fluctuation theorems and molecular machines. *Reports on Progress in Physics*, 75(12), 126001. <https://doi.org/10.1088/0034-4885/75/12/126001>
- Sellars, W. (1953). Inference and Meaning. *Mind*, 62(247), 313–338.
<https://doi.org/10.1093/mind/LXII.247.313>
- Sellars, W. S. (1956). Empiricism and the Philosophy of Mind. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 1, 253–329.
- Seth, A. K. (2014). The Cybernetic Bayesian Brain. In *Open MIND*. Open MIND. Frankfurt am Main: MIND Group. <https://doi.org/10.15502/9783958570108>
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., Bergman, T., Fischer, J., Zuberbühler, K. et Hammerschmidt, K. (2010). The central importance of information in studies of animal communication. *Animal Behaviour*, 80(1), 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2010.04.012>
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L. et Marler, P. (1980a). Monkey Responses to Three Different Alarm Calls: Evidence of Predator Classification and Semantic Communication. *Science*, 210(4471), 801–803. JSTOR.
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L. et Marler, P. (1980b). Vervet monkey alarm calls: Semantic communication in a free-ranging primate. *Animal Behaviour*, 28(4), 1070–1094.
[https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80097-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80097-2)

- Shanahan, M. (1996). Folk Learning and Naive Physics. In A. Clark & P. Millican (Eds.), *Connectionism, Concepts, and Folk Psychology: The Legacy of Alan Turing, Volume 2*. Clarendon Press.
- Shapiro, L. (2010). *Embodied Cognition*. Routledge.
- Shapiro, L. A. (2014). *The Routledge Handbook of Embodied Cognition*. Routledge.
- Shaw, R. (1974). *The Role of Symmetry In Event Perception*.
https://www.academia.edu/19241952/The_Role_of_Symmetry_In_Event_Perception
- Shea, N. (2014). Exploitable Isomorphism and Structural Representation. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 114(2pt2), 123–144. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9264.2014.00367.x>
- Shi, Y. Q. et Sun, R. (1999). *Image and video compression for multimedia engineering: Fundamentals, algorithms, and standards*. CRC Press.
- Siegel, M. (2008). *Marvelous Minds: The Discovery of What Children Know*. Oxford University Press.
- Sinha, C. (2004). The Evolution of Language: From Signals to Symbols to System. *Evolution of Communication Systems: A Comparative Approach*.
- Siposova, B. et Carpenter, M. (2019). A new look at joint attention and common knowledge. *Cognition*, 189, 260–274. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.03.019>
- Skyrms, B. (1996). *Evolution of the Social Contract*. Cambridge University Press.
- Skyrms, B. (2004). *The Stag Hunt and the Evolution of Social Structure*. Cambridge University Press.
- Skyrms, B. (2010). *Signals: Evolution, Learning, and Information*. Oxford University Press.
- Smith, W. John. (1980). *The behavior of communicating an ethological approach* (pp. viii, 545 p.). Harvard University Press.
- Sober, E. et Wilson, D. S. (1998). *Unto Others: The Evolution and Psychology of Unselfish Behavior*. Harvard University Press.
- Soltis, J. (2004). The signal functions of early infant crying. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), 443–458. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0400010X>
- Speaks, J. (2016). The Role of Speaker and Hearer in the Character of Demonstratives. *Mind*, 125(498), 301–339. <https://doi.org/10.1093/mind/fzv195>
- Sperber, D. (2000). Metarepresentations in an Evolutionary Perspective in Sperber. In D. Sperber (Ed.), *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective* (pp. 117–138). Oxford University Press.

- Sperber, D. et Wilson, D. (1995). *Relevance*. Blackwell.
- Sperber, D. et Wilson, D. (2002). Pragmatics, Modularity and MindReading. *Mind and Language*, 17(1–2), 3–23. <https://doi.org/10.1111/1468-0017.00186>
- Spivey, M., Tyler, M., Eberhard, K. et Tanenhaus, M. (2001). Linguistically Mediated Visual Search. *Psychological Science*, 12, 282–286. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00352>
- Sripada, C. et Stich, S. (2006). A Framework for the Psychology of Norms. In P. Carruthers, S. Laurence et S. P. Stich (Eds.), *The Innate Mind, Volume 2: Culture and Cognition* (pp. 280–301). Oxford University Press.
- Stalnaker, R. (1978). Assertion. *Syntax and Semantics (New York Academic Press)*, 9, 315–332.
- Steedman, M. (2002). Plans, Affordances, And Combinatory Grammar. *Linguistics and Philosophy*, 25(5), 723–753. <https://doi.org/10.1023/A:1020820000972>
- Steiner, P. (2014). The Delocalized Mind. Judgements, Vehicles, and Persons. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 13(3), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s11097-013-9309-z>
- Steiner, P. (2022). *La fabrique des pensées*. Les Éditions du Cerf.
- Sterelny, K. (2014). A Paleolithic Reciprocation Crisis: Symbols, Signals, and Norms. *BIOLOGICAL THEORY*, 9(1), 65–77.
- Sterling, P. (2012). Allostasis: A model of predictive regulation. *Physiology & Behavior*, 106(1), 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.06.004>
- Stewart, J., Gapenne, O. et Paolo, E. A. D. (2010). *Enaction: Toward a New Paradigm for Cognitive Science*. Bradford.
- Stivers, T., Enfield, N. J., Brown, P., Englert, C., Hayashi, M., Heinemann, T., Hoymann, G., Rossano, F., de Ruiter, J. P., Yoon, K.-E., Levinson, S. C. et Kay, P. (2009). Universals and Cultural Variation in Turn-Taking in Conversation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(26), 10587–10592. JSTOR.
- Stoffregen, T. (2000). Affordances and Events. *Ecological Psychology*, 12, 1–28. https://doi.org/10.1207/S15326969ECO1201_1
- Stoffregen, T. A. (2003). Affordances as Properties of the Animal-Environment System. *Ecological Psychology*, 15(2), 115–134. https://doi.org/10.1207/S15326969ECO1502_2
- Stoffregen, T. A., Gorday, K. M., Sheng, Y. Y. et Flynn, S. B. (1999). Perceiving affordances for another person's actions. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 25(1), 120–136. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.25.1.120>
- Stotz, K. (2017). Why developmental niche construction is not selective niche construction: And why it matters. *Interface Focus*, 7(5), 20160157. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2016.0157>

- Strawson, P. F. (1964). Intention and Convention in Speech Acts. *Philosophical Review*, 73(4), 439–460. <https://doi.org/10.2307/2183301>
- Strijbos, D. et De Bruin, L. (2015). Self-Interpretation as First-Person Mindshaping: Implications for Confabulation Research. *Ethical Theory and Moral Practice*, 18(2), 297–307. <https://doi.org/10.1007/s10677-015-9579-3>
- Strijbos, D. W. et De Bruin, L. (2010). Making Folk Psychology Explicit. *Philosophia*, 40(1), 139.
- Summerfield, C., Trittschuh, E. H., Monti, J. M., Mesulam, M.-M. et Egner, T. (2008). Neural repetition suppression reflects fulfilled perceptual expectations. *Nature Neuroscience*, 11(9), Article 9. <https://doi.org/10.1038/nn.2163>
- Sytsma, J., Bishop, R. et Schwenkler, J. (2022). Has the side-effect effect been cancelled? (No, not yet.). *Synthese*, 200(5), 395. <https://doi.org/10.1007/s11229-022-03864-y>
- Tallerman, M. (2007). Did our ancestors speak a holistic protolanguage? *Lingua*, 117(3), 579–604. <https://doi.org/10.1016/j.lingua.2005.05.004>
- Tallerman, M. (2008). Holophrastic protolanguage: Planning, processing, storage, and retrieval. *Interaction Studies*, 9(1), 84–99. <https://doi.org/10.1075/is.9.1.07tal>
- Tamariz, M. et Kirby, S. (2016). The cultural evolution of language. *Current Opinion in Psychology*, 8, 37–43. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.09.003>
- Taylor, P. W. et Elwood, R. W. (2003). The mismeasure of animal contests. *Animal Behaviour*, 65(6), 1195–1202. <https://doi.org/10.1006/anbe.2003.2169>
- Taylor, R. C. et Hunter, K. L. (2021). Sensory Exploitation Hypothesis. In T. K. Shackelford & V. A. Weekes-Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science* (pp. 7043–7051). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19650-3_93
- Templeton, C. N., Greene, E. et Davis, K. (2005). Allometry of alarm calls: Black-capped chickadees encode information about predator size. *Science (New York, N.Y.)*, 308(5730), 1934–1937. <https://doi.org/10.1126/science.1108841>
- Theiner, G., Allen, C. et Goldstone, R. L. (2010). Recognizing group cognition. *Cognitive Systems Research*, 11(4), 378–395. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2010.07.002>
- Thelen, E. et Smith, L. B. (1994). *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*. MIT Press.
- Theriault, J. E., Young, L. et Barrett, L. F. (2021). The sense of should: A biologically-based framework for modeling social pressure. *Physics of Life Reviews*, 36, 100–136. <https://doi.org/10.1016/j.pprev.2020.01.004>

- Thompson, J. R. (2014). Meaning and Mindreading. *Mind and Language*, 29(2), 167–200. <https://doi.org/10.1111/mila.12046>
- Tison, R. et Poirier, P. (2021a). Active Inference and Cooperative Communication: An Ecological Alternative to the Alignment View. *Frontiers in Psychology*, 12, 3412. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.708780>
- Tison, R. et Poirier, P. (2021b). Communication as Socially Extended Active Inference: An Ecological Approach to Communicative Behavior. *Ecological Psychology*, 33(3–4), 197–235. <https://doi.org/10.1080/10407413.2021.1965480>
- Toledo, L. F., Martins, I. A., Bruschi, D. P., Passos, M. A., Alexandre, C. et Haddad, C. F. B. (2015). The anuran calling repertoire in the light of social context. *Acta Ethologica*, 18(2), 87–99. <https://doi.org/10.1007/s10211-014-0194-4>
- Tollefsen, D. (2005). Let's Pretend!: Children and Joint Action. *Philosophy of the Social Sciences*, 35(1), 75–97. <https://doi.org/10.1177/0048393104271925>
- Tollefsen D. & Dale R. (2012). Naturalizing joint action: A process-based approach. *Philosophical Psychology*, 25(3), 385–407. <https://doi.org/10.1080/09515089.2011.579418>
- Tollefsen, D. P. (2006). From extended mind to collective mind. *Cognitive Systems Research*, 7(2), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2006.01.001>
- Tomasello, M. (1995). Joint attention as social cognition. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 103–130). Erlbaum.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2003). *Constructing A Language: A Usage Based Theory of Language Acquisition* (Vol. 8). Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2008). *Origins of Human Communication*. MIT Press.
- Tomasello, M. (2014). *A Natural History of Human Thinking*. Harvard University Press; JSTOR. www.jstor.org/stable/j.ctt6wpq11
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. et Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(5), 675–691. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05000129>
- Tomasello, M., Carpenter, M. et Liszkowski, U. (2007). A New Look at Infant Pointing. *Child Development*, 78(3), 705–722. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01025.x>
- Tomasello, M. et Farrar, M. J. (1986). Joint Attention and Early Language. *Child Development*, 57(6), 1454–1463. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/1130423>

- Tomasello, M. et Rakoczy, H. (2003). What Makes Human Cognition Unique? From Individual to Shared to Collective Intentionality. *Mind & Language*, 18(2), 121–147. <https://doi.org/10.1111/1468-0017.00217>
- Tracy, E. V. (2020). Unfollowed Rules and the Normativity of Content. *Analytic Philosophy*, 61(4), 323–344. <https://doi.org/10.1111/phib.12159>
- Treisman, A. M. (1964). Selective attention in man. *British Medical Bulletin*, 20(1), 12–16.
- Trevarthen, C. (1979). Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity. In M. Bullowa (Ed.), *Before speech: The beginning of interpersonal communication*. Cambridge University Press.
- Trevarthen, C. et Aitken, K. J. (2001). Infant intersubjectivity: Research, theory, and clinical applications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(1), 3–48.
- Tschacher, W. et Haken, H. (2007). Intentionality in non-equilibrium systems? The functional aspects of self-organized pattern formation. *New Ideas in Psychology*, 25(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2006.09.002>
- Tuomela, R. (2003). The We-Mode and the I-Mode. In F. Schmitt (Ed.), *Socializing Metaphysics: The Nature of Social Reality* (pp. 93–127). Rowman & Littlefield, 65-91.
- Tuomela, R. (2006). Joint Intention, We-Mode and I-Mode. *Midwest Studies in Philosophy*, 30(1), 35–58. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4975.2006.00127.x>
- Tuomela, R. (2007). *The Philosophy of Sociality: The Shared Point of View*. Oxford University Press.
- Turvey, M. T. (1990). Coordination. *The American Psychologist*, 45(8), 938–953.
- Turvey, M. T. (1992). Affordances and Prospective Control: An Outline of the Ontology. *Ecological Psychology*, 4(3), 173–187.
- Turvey, M. T. et Shaw, R. E. (1999). Ecological Foundations of Cognition. I: Symmetry and Specificity of Animal-Environment Systems. *Journal of Consciousness Studies*, 6(11–12), 11–12.
- Turvey, M. T., Shaw, R. E., Reed, E. S. et Mace, W. M. (1981). Ecological laws of perceiving and acting: In reply to Fodor and Pylyshyn (1981). *Cognition*, 9(3), 237–304. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(81\)90002-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(81)90002-0)
- Tylén, K., Weed, E., Wallentin, M., Roepstorff, A. et Frith, C. D. (2010). Language as a Tool for Interacting Minds. *Mind and Language*, 25(1), 3–29. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2009.01379.x>

- Uttich, K. et Lombrozo, T. (2010). Norms Inform Mental State Ascriptions: A Rational Explanation for the Side-Effect Effect. *Cognition*, 116(1), 87–100. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.04.003>
- Van Cleave, M. et Gauker, C. (2010). Linguistic Practice and False-Belief Tasks. *Mind and Language*, 25(3), 298–328. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2010.01391.x>
- van den Herik, J. (2018). Attentional actions – an ecological-enactive account of utterances of concrete words. *Psychology of Language and Communication*, 22(1), 90–123. <https://doi.org/10.2478/plc-2018-0005>
- van Dijk, L. et Rietveld, E. (2017). Foregrounding Sociomaterial Practice in Our Understanding of Affordances: The Skilled Intentionality Framework. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01969>
- Van Gelder, T. (1995). What Might Cognition Be If Not Computation? *Journal of Philosophy*, 92(7), 345–381. <https://doi.org/jphil199592719>
- Van Gelder, T. (1998). The dynamical hypothesis in cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 21(5), 615–628. <https://doi.org/10.1017/S0140525X98001733>
- van Staaden, M. J., Searcy, W. A. et Hanlon, R. T. (2011). Signaling aggression. *Advances in Genetics*, 75, 23–49. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-380858-5.00008-3>
- Varela, F., Thompson, E. et Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.
- Varga, S. (2015). Intentionality, Normativity and Naturalism. *Philosophia*, 43(3), 611–624. <https://doi.org/10.1007/s11406-015-9629-z>
- Vasil, J., Badcock, P. B., Constant, A., Friston, K. et Ramstead, M. J. D. (2020). A World Unto Itself: Human Communication as Active Inference. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00417>
- Vázquez, M. J. C. (2020). A Match Made in Heaven: Predictive Approaches to (an Unorthodox) Sensorimotor Enactivism. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 19(4), 653–684. <https://doi.org/10.1007/s11097-019-09647-0>
- Veissière, S. P. L., Constant, A., Ramstead, M. J. D., Friston, K. J. et Kirmayer, L. J. (2019). Thinking Through Other Minds: A Variational Approach to Cognition and Culture. *Behavioral and Brain Sciences*, 1–97. <https://doi.org/10.1017/S0140525X19001213>
- Veissière, S. P. L., Constant, A., Ramstead, M. J. D., Friston, K. J. et Kirmayer, L. J. (2020). Thinking through other minds: A variational approach to cognition and culture. *Behavioral and Brain Sciences*, 43. <https://doi.org/10.1017/S0140525X19001213>

- Vesper, C., Butterfill, S., Knoblich, G. et Sebanz, N. (2010). A minimal architecture for joint action. *Neural Networks*, 23(8–9), 998–1003.
<https://doi.org/10.1016/j.neunet.2010.06.002>
- von Frisch, K. (1967). *The dance, language and orientation of bees*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Von Uexküll, J. (1934). *A stroll through the worlds of animals and men: A picture book of invisible worlds*. International Universities Press.
<http://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/semi.1992.89.4.319/html>
- Vygotsky, L. (1962). *Thought and language* (pp. xxi, 168). MIT Press.
<https://doi.org/10.1037/11193-000>
- Waelti, P., Dickinson, A. et Schultz, W. (2001). Dopamine responses comply with basic assumptions of formal learning theory. *Nature*, 412(6842), Article 6842.
<https://doi.org/10.1038/35083500>
- Wagenmakers, E.-J., Maas, H. L. J. van der et Farrell, S. (2012). Abstract Concepts Require Concrete Models: Why Cognitive Scientists Have Not Yet Embraced Nonlinearly Coupled, Dynamical, Self-Organized Critical, Synergistic, Scale-Free, Exquisitely Context-Sensitive, Interaction-Dominant, Multifractal, Interdependent Brain-Body-Niche Systems. *Topics in Cognitive Science*, 4(1), 87–93. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2011.01164.x>
- Ward, L. M. (2002). *Dynamical Cognitive Science*. MIT Press.
- Warren, E. et Call, J. (2022). Inferential Communication: Bridging the Gap Between Intentional and Ostensive Communication in Non-human Primates. *Frontiers in Psychology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.718251>
- Warren, W. H. (1984). Perceiving affordances: Visual guidance of stair climbing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(5), 683–703.
<https://doi.org/10.1037/0096-1523.10.5.683>
- Wasz-Höckert, O. (1968). *The Infant Cry: A Spectrographic and Auditory Analysis*. Spastics International Medical Publications.
- Wasz-Höckert, O., Michelsson, K. et Lind, J. (1985). Twenty-Five Years of Scandinavian Cry Research. In B. M. Lester & C. F. Zachariah Boukydis (Eds.), *Infant Crying: Theoretical and Research Perspectives* (pp. 83–104). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2381-5_4
- Wedgwood, R. (2009). The Normativity of the Intentional. In A. Beckermann & B. P. McLaughlin (Eds.), *The Oxford Handbook of the Philosophy of Mind* (pp. 421–436). Oxford University Press.

- Weichold, M. et Thonhauser, G. (2020). Collective Affordances. *Ecological Psychology*, 32(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/10407413.2019.1695211>
- Welsh, T. (2006). Do Neonates Display Innate Self-Awareness? Why Neonatal Imitation Fails to Provide Sufficient Grounds for Innate Self-and Other-Awareness. *Philosophical Psychology*, 19(2), 221–238. <https://doi.org/10.1080/09515080600554746>
- Werner, K. (2020). Enactment and construction of the cognitive niche : Toward an ontology of the mind-world connection. *Synthese*, 197(3), 1313-1341.
- Wessel, M. A., Cobb, J. C., Jackson, E. B., Harris, G. S. et Detwiler, A. C. (1954). Paroxysmal fussing in infancy, sometimes called colic. *Pediatrics*, 14(5), 421–435.
- Westra, E. et Andrews, K. (2022). A Pluralistic Framework for the Psychology of Norms. *Biology and Philosophy*, 37(5), 1–30. <https://doi.org/10.1007/s10539-022-09871-0>
- Wheeler, M. (2005). *Reconstructing the Cognitive World: The Next Step*. Bradford.
- Wheeler, M. (2017). The Revolution will not be Optimised: Radical Enactivism, Extended Functionalism and the Extensive Mind. *Topoi*, 36(3), 457–472. <https://doi.org/10.1007/s11245-015-9356-x>
- Whiten, A. (1996). When does smart behaviour-reading become mind-reading? In P. Carruthers & P. K. Smith (Eds.), *Theories of Theories of Mind* (pp. 277–292). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511597985.018>
- Whiting, D. (2007). The Normativity of Meaning Defended. *Analysis*, 67(2), 133–140. <https://doi.org/10.1093/analys/67.2.133>
- Whiting, D. (2016). What is the Normativity of Meaning? *Inquiry*, 59(3), 219–238. <https://doi.org/10.1080/0020174X.2013.852132>
- Wiese, W. (2017). What are the contents of representations in predictive processing? *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 16(4), 715–736. <https://doi.org/10.1007/s11097-016-9472-0>
- Wikforss, \AAsa Maria. (2001). Semantic Normativity. *Philosophical Studies*, 102(2), 203–226. <https://doi.org/10.1023/A:1004746319850>
- Wilczynski, W., Allison, J. D. et Marler, C. A. (1993). Sensory pathways linking social and environmental cues to endocrine control regions of amphibian forebrains. *Brain, Behavior and Evolution*, 42(4–5), 252–264. <https://doi.org/10.1159/000114159>
- Wilczynski, W., Lynch, K. S. et O’Bryant, E. L. (2005). Current research in amphibians: Studies integrating endocrinology, behavior, and neurobiology. *Hormones and Behavior*, 48(4), 440–450. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2005.06.001>

- Wiley, R. H. (2013). Communication as a transfer of information: Measurement, mechanism and meaning. In U. E. Stegmann (Ed.), *Animal Communication Theory: Information and Influence* (pp. 113–132). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139003551.007>
- Williams, D. (2018). Predictive Processing and the Representation Wars. *Minds and Machines*, 28(1), 141–172. <https://doi.org/10.1007/s11023-017-9441-6>
- Williams, D. et Colling, L. (2017). From symbols to icons: The return of resemblance in the cognitive neuroscience revolution. *Synthese*, 1–27. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1578-6>
- Williams, J. (2004). Implicit learning of form-meaning connections. In J. Williams, B. Van Patten, S. Rott et M. Overstreet (Eds.), *Form-meaning connections in second language acquisition* (pp. 203–218). Lawrence Earlbaum Associates.
- Wilson, D. et Sperber, D. (2012). *Meaning and Relevance*. Cambridge University Press.
- Withagen, R. (2022). *Affective Gibsonian Psychology*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003213031>
- Withagen, R., de Poel, H. J., Araujo, D. et Pepping, G. J. (2012). Affordances can invite behavior: Reconsidering the relationship between affordances and agency. *NEW IDEAS IN PSYCHOLOGY*, 30(2), 250–258.
- Wittgenstein, L. (1921). *Tractatus Logico-Philosophicus* (C. K. Ogden, Trans.). Routledge & Kegan Paul.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Blackwell.
- Worgan, S. F. et Moore, R. K. (2010). Speech as the Perception of Affordances. *Ecological Psychology*, 22(4), 327–343. <https://doi.org/10.1080/10407413.2010.517125>
- Wouters, A. (2005). The Function Debate in Philosophy. *Acta Biotheoretica*, 53(2), 123–151.
<https://doi.org/10.1007/s10441-005-5353-6>
- Wray, A. (1998). Protolanguage as a holistic system for social interaction. *Language and Communication*, 18(1), 47–68.
- Wray, A. (2002). Dual Processing in Protolanguage: Performance Without Competence. In A. Wray (Ed.), *The Transition to Language* (pp. 113–132). Oxford University Press.
- Yildiz, I. B., Kriegstein, K. von et Kiebel, S. J. (2013). From Birdsong to Human Speech Recognition: Bayesian Inference on a Hierarchy of Nonlinear Dynamical Systems. *PLOS Computational Biology*, 9(9), e1003219. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003219>
- Zaitsev, D. V. (2021). Towards Protolanguage. *Epistemology and Philosophy of Science*, 58(1), 94–111. <https://doi.org/10.5840/eps202158112>

- Zawidzki, T. (2008). The Function of Folk Psychology: Mind Reading or Mind Shaping? *Philosophical Explorations*, 11(3), 193–210. <https://doi.org/10.1080/13869790802239235>
- Zawidzki, T. (2013). *Mindshaping: A New Framework for Understanding Human Social Cognition*. Bradford.
- Zawidzki, T. (2018). Mindshaping. In A. Newen, S. Gallagher et L. De Bruin (Eds.), *The Oxford Handbook of 4E Cognition*. Oxford University Press.
- Zeifman, D. M. (2004). Colic and the early crying curve: A developmental account. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), 476–477. <https://doi.org/10.1017/S0140525X04410103>
- Zhao, X., Jiang, T., Gu, H., Liu, H., Sun, C., Liu, Y. et Feng, J. (2018). Are aggressive vocalizations the honest signals of body size and quality in female Asian particoloured bats? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 72(6), 96. <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2510-x>
- Zuberbühler, K. (2009). Survivor signals: The biology and psychology of animal alarm calling. *Advances in the Study of Behavior*, 40, 277–322.
- Zuberbühler, K. (2019). Evolutionary roads to syntax. *Animal Behaviour*, 151, 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2019.03.006>